

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
CURSO DE MESTRADO**

**VANTAGENS E DESVANTAGENS DOS SISTEMAS INOVADORES
DE CULTIVO DE ARROZ IRRIGADO NO RS:**

UM ESTUDO MULTICASO

THADEU JOSÉ FRANCISCO RAMOS

Porto Alegre, 2001

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO**

**VANTAGENS E DESVANTAGENS DOS SISTEMAS INOVADORES
DE CULTIVO DE ARROZ IRRIGADO NO RS:**

UM ESTUDO MULTICASO

THADEU JOSÉ FRANCISCO RAMOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Administração.

Orientadora: Dra. Edi Madalena Fracasso

Porto Alegre, 2001

*“É preciso entender que nós não herdamos as terras de
nossos pais mas as tomamos emprestadas de nosso filhos.”*

(Provérbio Amish)

AGRADECIMENTOS

Durante a realização deste trabalho, recebemos a contribuição de várias pessoas e entidades, as quais enumeram-se a seguir, com o objetivo de registrar a fraterna gratidão do autor a todos.

- Universidade da Região da Campanha, na pessoa do Prof. Econ. José Rudnei de Oliveira, Diretor Geral do Campus Universitário de São Gabriel;
- Professora Dra. Edi Madalena Fracasso, minha orientadora;
- Professor Dr. Luís Felipe Nascimento, coordenador do Curso de Mestrado inter-institucional entre UFRGS-URCAMP;
- Minha esposa Dirce Irigaray dos Santos e filhos;
- Meus pais (*in memoriam*);
- Professores Drs. Eugênio Ávila Pedrozo, Luís Felipe Machado Nascimento e Paulo Régis Ferreira da Silva, membros da Banca Examinadora;
- Colegas de jornada, Carlos Eduardo Gerzson de Souza, Hélio Lemos Menna, Rita Saraiva Jorge e Victor Paulo K. Pires;
- Todos os entrevistados para a realização do estudo de caso: Engº. Agrº. Ivo Mello, gestor da Fazenda Cerro do Tigre; Engº. Agrº. João Batista Volkmann, proprietário e gestor da Fazenda Capão Alto das Criúvas; Sr. Dirceu Moreira da Costa, proprietário e gestor da Granja Taquaral; Sr. João Francisco Giuliani Filho, Administrador de Empresas e gestor da Estância da Formosa; Engº. Agrº. Carlos Eduardo Meyer Rodrigues, gestor da Fazenda Irigaray; Sr. Luís Fernando da Silva Lederes, proprietário e gestor da Fazenda Casa

Branca; Sr. Paulo Cezar Lederes, arrendatário e gestor da Fazenda Medianeira; Sr. Cezar Pitinga Cerqueira, arrendatário da Fazenda Vista Alegre; Sr. Moacir Garlet, proprietário e gestor da Granja Garlet; Sr. Paulo Augusto Milanesi, proprietário e gestor da Granja Milanesi; Sr. Joanzinho Pilecco, proprietário e gestor da Granja Pilecco; Dr. Valmir Gaedke Menezes, Engº. Agrº. do IRGA;

- Engº. Agrº. Paulo Renato Rojhan, EMATER, Santo Antônio da Patrulha;
- Funcionários da Biblioteca da Faculdade de Ciências Econômicas e da Escola de Administração da UFRGS.

SUMÁRIO

Página

LISTA DE TABELAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

RESUMO

ABSTRACT

1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVOS	6
2.1	OBJETIVO GERAL.....	6
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
3	A ORIZICULTURA	7
3.1	A ORIZICULTURA NO BRASIL.....	7
3.2	A ORIZICULTURA NO RIO GRANDE DO SUL.....	8
3.3	A ORIZICULTURA NO MERCOSUL.....	9
3.3.1	A Produção no Uruguai.....	10
3.3.2	A Produção na Argentina.....	11
3.4	A ORIZICULTURA E O MEIO AMBIENTE.....	12
3.5	OS SISTEMAS INOVADORES DE CULTIVO DE ARROZ IRRIGADO.....	14
3.5.1	Convencional.....	15
3.5.2	Pré-germinado.....	15
3.5.3	Plantio Direto.....	18
3.5.4	Cultivo Mínimo.....	18
3.5.5	Transplante de Mudas.....	19
3.5.6	Rizipiscicultura.....	21
3.5.7	Arroz Biodinâmico.....	22
4	A CADEIA PRODUTIVA DO ARROZ	24
4.1	O AGRIBUSINESS.....	24
4.2	A CADEIA PRODUTIVA.....	25
4.2.1	Produção de Insumos Anteriores à Produção Rural.....	27

4.2.2	Produção de matéria-prima.....	30
4.2.3	Processamento Industrial e Comércio Atacadista/Varejistas.....	32
4.2.4	Consumidor Final.....	35
4.2.5	Os Ambientes Institucional e Organizacional.....	37
5	INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE.....	39
5.1	INOVAÇÃO E INVENÇÃO.....	39
5.2	INOVAÇÃO DE PRODUTO E DE PROCESSO NA AGRICULTURA....	42
5.3	A MUDANÇA TECNOLÓGICA.....	44
5.4	COMPETITIVIDADE.....	47
6	METODOLOGIA.....	51
6.1	CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DA AMOSTRA.....	51
6.2	COLETA E ANÁLISE DOS DADOS.....	52
7	VANTAGENS E DESVANTAGENS.....	54
7.1	DO SISTEMA DE CULTIVO PRÉ-GERMINADO.....	54
7.1.1	O Caso da Fazenda Cerro do Tigre.....	54
7.1.2	O Caso da Fazenda Casa Branca.....	58
7.2	DO SISTEMA DE CULTIVO MÍNIMO.....	60
7.2.1	O Caso da Estância da Formosa.....	61
7.2.2	O Caso da Granja Santa Rosa.....	63
7.3	DO SISTEMA DE CULTIVO PLANTIO DIRETO.....	65
7.3.1	O Caso da Fazenda Medianeira.....	65
7.3.2	O Caso da Fazenda Vista Alegre.....	67
7.4	DO SISTEMA DE CULTIVO TRANSPLANTE DE MUDAS.....	69
7.4.1	O Caso da Granja Milanesi.....	70
7.4.2	O Caso da Granja Pilecco.....	71
7.5	DO SISTEMA DE CULTIVO RIZIPISCICULTURA.....	73
7.5.1	O Caso da Granja Garlet.....	73
7.5.2	O Caso da Granja Taquaral.....	75
7.6	DO ARROZ BIODINÂMICO.....	77
7.6.1	O Caso da Fazendo Capão Alto das Criúvas.....	78
7.7	SÍNTESE DAS VANTAGENS E DESVANTAGENS.....	81
8	CONCLUSÕES.....	93
	ANEXO A.....	103
	ANEXO B.....	110
	ANEXO C.....	112
	ANEXO D.....	115
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	121

LISTA DE TABELAS

	<u>Página</u>
Tabela 1 Maiores Empresas de Beneficiamento do Rio Grande do Sul	33
Tabela 2 Percentual da Despesa Média mensal Familiar com Arroz.....	36
Tabela 3 Motivos para Inovação nos Sistemas de Cultivo do Arroz.....	91

LISTA DE QUADROS

	<u>Página</u>
Quadro 1 Calendário de Rizipiscicultura	22
Quadro 2 Unidades-caso.....	52
Quadro 3 Quadro-resumo das Vantagens e Desvantagens dos Sistemas Inovadores de Cultivo de Arroz Irrigado no RGS.....	82
Quadro 4 Quadro-resumo da Pontuação Atribuída aos Sistemas de Cultivo: Pré-germinado, Plantio Direto e Cultivo Mínimo, em Relação as Vantagens.....	110
Quadro 5 Quadro-resumo da Pontuação Atribuída aos Sistemas de Cultivo: Transplante de Mudras, Rizipiscicultura e Biodinâmico, em Relação as Vantagens.....	110
Quadro 6 Quadro-resumo da Pontuação Atribuída aos Sistemas de Cultivo: Pré-germinado, Plantio Direto e Cultivo Mínimo, em Relação as Desvantagens.....	111
Quadro 7 Quadro-resumo da Pontuação Atribuída aos Sistemas de Cultivo: Transplante de Mudras Rizipiscicultura e Biodinâmico, em Relação as Desvantagens.....	111
Quadro 8 Origem e Características do Selo Deméter e Selo Orgânico.....	118

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Enfoque de Sistemas de Agribusiness.....	25
Figura 2	A Cadeia Produtiva do Arroz.....	27
Figura 3	Taxa % de Utilização de Sementes Melhoradas na Safra 1995/96.....	29
Figura 4	Evolução da Produtividade e da Renda da Lavoura de Arroz Irrigado no RGS.....	31
Figura 5	Fração por Produto de uma Beneficiadora Padrão.....	34
Figura 6	Principais Produtos e Subprodutos da Industrialização do Arroz..	35
Figura 7	A Equação da Inovação.....	41
Figura 8	Modelo de Curva “S” e a Posição dos Setores na Curva.....	46
Figura 9	Efeito da Mudança Tecnológica Sobre a Produção de Arroz.....	47
Figura 10	Motivos para a Inovação nos Sistemas de Cultivo de Arroz Irrigado no RGS.....	92
Figura 11	Evolução da Produção de Arroz no Brasil – 1989/90 a 1998/99...	112
Figura 12	Evolução da Produção de Arroz no RGS – 1989/90 a 1998/99.....	112
Figura 13	Área Cultivada e Produção Total de Arroz no Uruguai – Período: 1989/90 a 1997/98.....	113
Figura 14	Produtividade da Cultura do Arroz no Uruguai – Período: 1989/90 a 1997/98.....	113
Figura 15	Área Cultivada e Produção Total de Arroz na Argentina - Período: 1989/90 a 1997/98.....	114
Figura 16	Produtividade da Cultura do Arroz na Argentina - Período: 1989/90 a 1997/98.....	114

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABRASEM	Associação Brasileira de Produtores de Sementes e Mudas
CIENTEC	Fundação de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
CONAB	Companhia Brasileira de Abastecimento
EMATER	Associação Rio Grandense de Empreendimentos de Assistência a Técnica e Extensão Rural.
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FCT	Fazenda Cerro do Tigre
FAO	<i>United Nations Food and Agriculture Organization</i>
FIPE	Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
ha	hectare
IBD	Instituto Biodinâmico
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFOAM	<i>International Federation of Organic Agriculture Movements</i>
IRGA	Instituto Rio Grandense do Arroz
MERCOSUL	Mercado Comum do Cone Sul
ONGs	Organizações Não-Governamentais
PENSA	Programa de Estudos dos Negócios do Sistema Agroindustrial
RS	Rio Grande do Sul
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
USP	Universidade de São Paulo

RESUMO

O setor orizícola do Rio Grande Sul está inserido em um ambiente de constantes mudanças e acirrada competitividade. Isto tem forçado os produtores a buscar ganhos contínuos de eficiência em termos de redução de custos, maior produtividade, diferenciação de produtos e menor impacto ambiental. Com o objetivo de atender aos referidos requisitos, alguns produtores adotaram como estratégia a inovação tecnológica. O tema desta pesquisa refere-se às vantagens e desvantagens dos sistemas inovadores de cultivo de arroz irrigado no Rio Grande do Sul. O objetivo da pesquisa foi *identificar as principais vantagens e desvantagens percebidas pelos orizicultores, na utilização dos sistemas inovadores de cultivo de arroz irrigado – plantio direto, cultivo mínimo, pré-germinado, rizipiscicultura, transplante de mudas e arroz biodinâmico - no que diz respeito ao custo de produção, produtividade, controle do “arroz vermelho” e impacto ambiental*. Efetuou-se uma revisão bibliográfica visando colher subsídios para identificar as relações existentes entre inovação, competitividade e desenvolvimento sustentável. Considerando que as empresas pesquisadas pertencem ao setor do *agribusiness*, estudou-se a cadeia produtiva do arroz. O método de pesquisa utilizado foi o estudo de caso de onze propriedades rurais, localizadas no Estado do Rio Grande do Sul. O *resultado* deste estudo indica que, apesar de algumas desvantagens, os produtores mostraram-se satisfeitos com as vantagens obtidas, mediante a utilização dos sistemas inovadores de cultivo, destacando-se os aspectos: (1) o “controle do arroz vermelho”, por meio dos sistemas: pré-germinado, cultivo mínimo e biodinâmico; (2) o *baixo custo de produção* proporcionado pela rizipiscicultura; (3) a *produtividade* proporcionada pela rizipiscicultura; e (4) o *baixo impacto ambiental* resultante da rizipiscicultura e do sistema biodinâmico. Evidenciou-se, ainda, que, para a otimização dos resultados, fazem-se necessárias algumas ações, como melhor difusão das tecnologias, maior interação dos agentes da cadeia produtiva e maiores investimentos em pesquisas.

ABSTRACT

The rice-growing sector of Rio Grande do Sul is inserted in an setting of constant changes and strong competitiveness. That has been forcing the produces to seek continuous gains in efficiency in terms of reduction of costs, larger productivity, differentiation of products and smaller environmental impact. With the objective of achieving such requirements some producers adopted technological innovation as strategy. The theme of that research refers to the advantages and disadvantages of the innovative systems of cultivation of irrigated rice in Rio Grande do Sul. The objective of the research was to identify the main advantages and disadvantages noticed by the rice – growers in the use of the innovative systems of cultivation of irrigated rice – direct planting, minimum cultivation, pre-germinated, ricepisciculture, transplantation of seedlings and biodynamic rice concerning to: production cost, productivity, control of “red rice” and environmental impact. It was made a bibliographic revision in order to get subsidies to identify the existent relationships among innovation, competitiveness and maintainable development. Considering that the researched companies belong to the sector of agribusiness it was studied the productive chain of rice. The research method used was the study of the case in eleven rural properties located in the State of Rio Grande do Sul. The result of this study indicates that in spite of some disadvantages the producers were satisfied with the obtained advantages by the use of the innovative systems of cultivation, standing out the aspects: (1) it controls the “red rice” through the systems: pre-germinated, minimum cultivation and biodynamic; (2) production cost, the system: ricepisciculture; (3) productivity – ricepisciculture and (4) environmental impact – ricepisciculture and biodynamic. It was also evident that for the optimization of the results are necessary some actions such: as better diffusion of the technologies, better interaction among the agents of the productive chain and larger investments in researches.

1 INTRODUÇÃO

As relevantes mudanças que ocorrem em todas as sociedades, e com maior ênfase em setores como comunicações, transportes e tecnologias de produção pressionam todos os elos das cadeias produtivas para patamares cada vez mais eficientes e mais difíceis de ser alcançados.

Ainda, seguindo este enfoque, percebe-se que o agronegócio está inserido em um ambiente, no qual a competitividade dos mercados (onde não há reservas) e as crescentes pressões da sociedade, ONGs, legislação e governos por um desenvolvimento sustentável, estão a impor aos agentes econômicos a busca da inovação tecnológica, a qual se viabiliza por meio de investimentos em novos produtos e processos.

No caso específico do setor orizícola, a competitividade está intrinsecamente vinculada a sua capacidade de inovação, não só no que se refere à atividade produtiva, mas também em relação aos demais elos da cadeia.

A demanda por novas tecnologias, com o objetivo de atender aos requisitos menor custo de produção, menor impacto ambiental, preços competitivos e melhor qualidade, levou os orizicultores a definir qual a melhor estratégia de atuação neste ambiente em constante mutação.

Entre as estratégias adotadas, está a adoção de novos sistemas de cultivo. Entretanto, a introdução de novas tecnologias normalmente oferece algumas dificuldades iniciais, por isso a proposta de estudar as vantagens e desvantagens dos novos sistemas de cultivo.

Neste contexto, o presente trabalho de pesquisa aborda o tema *vantagens e desvantagens dos sistemas inovadores de cultivo de arroz irrigado utilizados no*

Rio Grande do Sul. A escolha deste tema se justifica pela relevância do setor orizícola no Estado, como se evidencia a seguir.

O setor orizícola do Estado do Rio Grande do Sul é responsável por mais de 40% da produção nacional de arroz irrigado, fato que destaca essa lavoura no cenário agrícola do País (Grando, 1996, p. 29).

A orizicultura contribui, em média, com 2,3% do Produto Interno Bruto do Estado. Atualmente existem cerca de 9.500 orizicultores no Estado, a maioria com menos de 100 hectares, fato este que, combinado à grande disponibilidade de várzeas, facilita a utilização do processo de sistematização do solo e o uso de sementes pré-germinadas. Entretanto, como 70% dos produtores são arrendatários (Secretaria da Coordenação e Planejamento do RS *apud* Lemos, 1998, p.47), é provável que este fato dificulte a adoção de sistemas inovadores de cultivo.

A Fronteira Oeste é responsável por aproximadamente 31% da produção de arroz irrigado do Estado, obtendo uma média produtividade de 6.298 kg/ha na safra agrícola 98/99 (IRGA, 1999a). Este desempenho de produtividade está entre os melhores alcançados no mundo. No entanto, vários problemas estão a preocupar os orizicultores gaúchos, entre estes podem-se destacar os abaixo mencionados.

- O elevado e crescente índice de endividamento do setor, que impede o acesso dos produtores ao crédito oficial, elevando o custo final de produção.
- Após a implantação do acordo do MERCOSUL, ocorreu significativo aumento de produção e produtividade de arroz irrigado nos países da Argentina e Uruguai e o conseqüente aumento da importação pelo Brasil do arroz produzido nestes países.
- Os custos de produção do arroz irrigado na Argentina e no Uruguai são menores do que os incorridos no Rio Grande do Sul. Entre os fatores determinantes desta diferença, entre outros, destacam-se: a condição natural existente na Argentina, que possui terras mais férteis e, portanto, utiliza menor

quantidade de fertilizantes; as máquinas e implementos são vendidos aos produtores com incentivos fiscais, tornando-os mais baratos do que os adquiridos no Rio Grande do Sul; o fator terra é também mais barato nos mencionados países; e, finalmente, um outro elemento de extrema importância para a competitividade é o que concerne à carga tributária incidente sobre o preço final do produto entre os três países.

- Aumento da produção de arroz no Centro-Oeste do País, onde destaca-se o Estado do Mato Grosso, que é responsável por 29% da safra nacional de arroz-de-sequeiro, obtendo uma produtividade média de 2,7 toneladas/ha (com utilização de tecnologia adequada chega até quatro toneladas/hectare), a área cultivada na safra 97/98 foi de 400 mil hectares e a previsão para a próxima safra é de chegar a 1 milhão de hectares, sendo que o custo de produção por hectare é inferior ao verificado no Rio Grande do Sul (Zero Hora, 17/07/1999).

- A grande infestação pelo “arroz vermelho” nas áreas de cultivo de arroz no Rio Grande do Sul, que afeta a qualidade do produto, diminuindo o seu valor de venda.

A escolha do tema deveu-se fundamentalmente à necessidade de investigar as principais inovações que estão ocorrendo nos sistemas de cultivo de arroz irrigado no Rio Grande do Sul, no intuito de buscar alternativas para tornar a lavoura orizícola do Estado mais competitiva.

Após a definição do tema de pesquisa, examinaram-se vários tipos de métodos de pesquisa e, optou-se pelo *estudo de caso*. Tendo sido estudadas 11 propriedades rurais, localizadas no Estado, mediante a visita e entrevista de seus gestores.

Diante do relatado, através da presente pesquisa, pretendeu-se investigar *quais as principais vantagens e desvantagens decorrentes da utilização dos sistemas inovadores de cultivo de arroz irrigado no RS?* Pretendeu-se, ainda, responder as seguintes perguntas: *Que motivos levaram os orizicultores a adotar*

os novos sistemas de cultivo? Como estão sendo adotados os sistemas inovadores de cultivo de arroz irrigado?

Como contribuição do estudo, acredita-se que o mesmo possa (a) servir como instrumento de melhor difusão dos sistemas inovadores de cultivo de arroz irrigado, (b) servir como base para novas pesquisas que contribuam para eliminar as desvantagens e/ou dificuldades apontadas neste trabalho e (c) contribuir para que maior número produtores assimilem a cultura da mudança tecnológica e passem a investir em novas tecnologias, objetivando reduzir custos de produção, melhor controle do “arroz vermelho”, maior produtividade, menor impacto ambiental e ofertar produtos diferenciados com maior valor agregado, conseguindo, desta forma, tornar a atividade orizícola mais competitiva.

O trabalho está estruturado em sete capítulos, além da presente introdução, sendo que no capítulo 2, são apresentados os objetivos, geral e específicos, a serem respondidos nesta pesquisa.

Os capítulos 3, 4 e 5 referem-se à revisão bibliográfica efetuada. O capítulo 3 aborda a atividade orizícola, em que se faz, inicialmente, uma análise desta atividade no Brasil, Argentina, Uruguai e, mais especificamente, no Estado do Rio Grande do Sul, local da pesquisa. Em seqüência, analisa-se o impacto ambiental na atividade agrícola. A última seção do capítulo, é destinada à descrição dos sistemas inovadores de cultivo de arroz irrigado.

O capítulo 4 aborda a cadeia produtiva do arroz, estabelece a evolução de seus conceitos, e faz uma análise de todos os elos que constituem a mesma.

O capítulo 5 trata da inovação e da competitividade. Fornece os principais conceitos. Analisa as relações entre mudança tecnológica e desempenho da agricultura.

O capítulo 6 trata dos aspectos metodológicos adotados no estudo, relatando o método de pesquisa, instrumentos utilizados, procedimentos adotados e a identificação da amostra.

O capítulo 7, que é o núcleo do trabalho, apresenta os resultados do trabalho, estando subdividido em duas seções. A seção 1 apresenta o estudo realizado em relação a cada um dos sistemas inovadores de cultivo de arroz irrigado, bem como os resultados identificados em cada uma das unidades-caso investigadas. A seção 2 apresenta uma síntese das principais vantagens e desvantagens dos sistemas inovadores de cultivo de arroz irrigado, apontadas pelos produtores pesquisados, bem como apresenta os principais motivos que os levou à inovação.

Por fim, em capítulo próprio, são apresentadas as conclusões do estudo.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Identificar as principais vantagens e desvantagens percebidas pelos orizicultores, na utilização dos sistemas inovadores de cultivo de arroz irrigado no Rio Grande do Sul, destacando os aspectos: custo de produção, produtividade, controle do “arroz vermelho” e impacto ambiental.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para a consecução dos resultados, estabeleceram-se os seguintes objetivos específicos:

- I Identificar e descrever os sistemas inovadores de cultivo de arroz irrigado;
- II Identificar entre aos produtores que utilizam os sistemas inovadores de cultivo de arroz irrigado, as principais vantagens e desvantagens que cada um apresenta em comparação ao sistema convencional;
- III Verificar os principais motivos da adoção da inovação;
- IV Classificar as vantagens e desvantagens identificadas, de acordo com o grau de importância;

3 A ORIZICULTURA

3.1 A ORIZICULTURA NO BRASIL

No Brasil, as notícias sobre o cultivo do arroz remontam ao início da colonização, mais especificamente à Capitania de São Vicente (1530-1540). Mais tarde o produto se espalha por outras regiões do litoral e, especialmente, pelo Nordeste brasileiro. Em todos esses locais, são plantadas pequenas lavouras destinadas à subsistência (Anuário, 2000a).

O Brasil é o nono produtor mundial de arroz e o cereal é cultivado em todos os estados, sob variados sistemas de cultivo, tanto em terras altas (sequeiro) como em várzeas (irrigado). O sistema irrigado participa com 35,6% da área plantada e com 63,4% da produção nacional de arroz, com uma produtividade de 5.083 kg/há; o de terras altas ocupa 61,1% da área e representa 34,1% da produção, obtendo uma produtividade de 1.472 kg/há; o de várzea úmida é responsável por 3,3% da área cultivada e 2,5% da produção, base safra agrícola 1997/98 IBGE (*apud* Anuário, 2000b).

A produção total de arroz no Brasil foi de aproximadamente 11,5 milhões de toneladas, na safra agrícola 1998/99, segundo dados da CONAB, estando o maior número de produtores concentrados nos estados do Rio Grande do Sul, Maranhão, Minas Gerais, Santa Catarina, Goiás e Mato Grosso do Sul, que produzem em torno de 75% da produção nacional (Iribarren *et al. apud* Lemos, 1998).

Mediante exame da Figura 11 (Anexo C, p. 112), pode-se acompanhar o desempenho da produção de arroz no Brasil, nos períodos compreendidos entre as safras agrícolas 1989/90 a 1998/99.

3.2 A ORIZICULTURA NO RIO GRANDE DO SUL

O Estado do Rio Grande do Sul é o maior produtor de arroz irrigado do país, contribuindo com mais de 70% da produção anual nacional, sendo que cerca de 84% do arroz produzido é exportado para outros Estados; deste total 20% é comercializado em casca (Yokoyama et al., 1999). Isto significa que há, ainda, um significativo potencial de agregação de valor pelo beneficiamento prévio à exportação.

No Rio Grande do Sul, a orizicultura concentra-se na região que compreende a Metade Sul do Estado, ocupando uma área anual de, aproximadamente, 970 mil hectares, ou seja, um terço da área orizicultável (IRGA, 1999). A área total de várzeas, que são extremamente adequadas ao cultivo deste cereal no Rio Grande do Sul, está em torno de 5.300 mil hectares (Lemos, 1998), sendo que este significativo potencial de várzeas poderá ser explorado, ainda, mediante a técnica de rotação de culturas de soja, milho e sorgo.

Na safra 98/99, foram cultivados 966.795 hectares, obtendo-se uma produção de 5.649.398 toneladas e um rendimento médio de 5.843kg/há. A região da Fronteira Oeste é aquela que possui a maior área cultivada, sendo responsável por 28,5% da área e 30,7% da produção do Estado (IRGA, 1999a).

Na figura 12 (Anexo C, p. 112), é possível identificar as variações ocorridas nas quantidades de arroz produzidas no RGS nos períodos compreendidos entre as safras agrícolas 1989/90 a 1998/99. A baixa produção obtida nas safras 1989/90 e 1997/98 é atribuída a fatores climáticos adversos. O significativo aumento da produção na safra 1998/99 é atribuído à combinação de dois fatores,

quais sejam, incremento de 16% na área cultivada e de 34,16% na produtividade face aos fatores climáticos altamente favoráveis à época (Planeta, 2000).

3.3 A ORIZICULTURA NO MERCOSUL

Enquanto, no Brasil, o arroz é um produto da cesta básica, destinado exclusivamente ao consumo interno, tendo destaque nas políticas agrícola e econômica, na Argentina e no Uruguai, é um produto de exportação, uma vez que as populações desses países não têm o hábito de consumir arroz. Nesse contexto, os mencionados países têm no Brasil o seu principal mercado para direcionar os seus excedentes de produção.

Na Safra agrícola 98/99, das 1,12 milhão de toneladas disponíveis à exportação na Argentina, 73% foram comercializadas no mercado brasileiro. Já o Uruguai, com uma produção de 1,5 milhão de toneladas e um consumo interno de 90 mil toneladas, exportou para o Brasil 55% do total destinado ao mercado internacional (Anuário Brasileiro do Arroz, 2000c). Esta relevante importação de arroz efetivada pelo Brasil faz com que haja um acirramento na competitividade com o arroz produzido no Rio Grande do Sul.

Quanto às tecnologias de produção do arroz irrigado utilizadas no Uruguai e na Argentina, elas são semelhantes às aquelas empregadas no Rio Grande do Sul. O Uruguai produz um arroz de excelente qualidade, tendo conquistando mercados internacionais para o seu produto, exportando para diversos países, entre os quais, Peru, Chile, México, Irã e Brasil. A Argentina possui menor tradição no mercado, tem no Brasil o seu grande comprador para a produção excedente.

3.3.1 A Produção no Uruguai

O Uruguai produziu na safra 1997/98 a quantia de 935.550 t de arroz em casca, sendo reservado ao consumo interno apenas 90.000 t e o restante destinado ao mercado externo, tendo o Brasil como seu principal mercado comprador.

Comparando a área cultivada na safra 1989/90 e a cultivada durante a safra 1997/98, constata-se um incremento de 111,54%, passando de 78.000 ha para 165.000 ha, embora o País tenha reduzido a área em relação às duas safras anteriores (1995/96 e 1996/97), em virtude de fatores climáticos adversos, sendo que as variações ocorridas no período podem ser verificadas na Figura 13 (Anexo C, p. 113).

Em relação à produção, na safra 1989/90 foram produzidas 347.000 t de arroz em casca, e a safra 1997/98 produziu 935.550 t, correspondendo a um acréscimo de 169,61%. Note-se que a quantidade produzida na última safra ainda foi inferior às duas safras anteriores, em virtude da redução da área cultivada. O comportamento das quantidades produzidas no período compreendido entre as safras de 1989/90 a 1997/98 é apresentado na Figura 13 (Anexo C, p.113).

A produtividade obtida pelo Uruguai no cultivo de arroz é bastante semelhante àquela ocorrida no Rio Grande do Sul. Analisando-se a evolução da produtividade no período entre as safras 1989/90 e 1997/98, observa-se a ocorrência de um incremento de 27,50% no período. Fato esse que se pode identificar mediante o exame da Figura 14 (Anexo C, p.113).

3.3.2 A Produção na Argentina

A Argentina possui um grande potencial de expansão da área para cultivo de arroz irrigado. Este país tem menor tradição no mercado internacional do que o Uruguai, tendo, portanto, uma grande dependência do mercado brasileiro para comercialização do seu excedente de produção.

A área cultivada cresceu em 103,42%, considerando a área plantada durante a safra agrícola 1989/90 de 117.000 ha e a área de 238.000 ha utilizada durante a safra 1997/98, como é demonstrado na Figura 15 (Anexo C, p.114).

Na safra 1997/98, a Argentina produziu 1.185.000 t de arroz em casca, contra 428.000 t na safra 1989/90, o que representou um aumento de 176,87% na quantidade produzida. Das 1.185.000 t produzidas na safra 1997/98, estima-se em 715.000 t o excedente destinado ao mercado externo, uma vez que o consumo per capita base casca na Argentina é de 9 kg/hab/ano. A evolução da produção de arroz ocorrida na Argentina, durante o referido período é apresentada na Figura 15 (Anexo C, p.114).

De acordo com Cogo & Velho (1994), a produção de arroz na Argentina, está concentrada nas províncias de Entre-Rios e Corrientes, sendo que Corrientes possui um potencial de cultivo de 2 milhões de hectares a médio prazo e de 500 mil hectares a curto prazo, não havendo a necessidade de maiores investimentos em infra-estrutura.

Com relação à produtividade da lavoura orizícola Argentina, tomando-se por base o rendimento obtido na safra 1989/90 de 3.671 kg/ha e aquele conseguido na safra 1997/98, ou seja, 4.978 kg/ha, tem-se incremento de 35,60% na produtividade. Na Figura 16 (Anexo C, p. 114), pode-se visualizar a evolução de produtividade obtida ao longo do período estudado.

3.4 A ORIZICULTURA E O MEIO AMBIENTE

A agricultura incorporou progressos técnicos sem precedentes na segunda metade do século XX. Nos anos 70, a chamada *Revolução Verde* se espalhou por vários países. A base do processo é a combinação dos insumos químicos com a melhoria genética vegetal e animal.

Para Gliessman (2000), a agricultura convencional alcançou seus altos rendimentos principalmente por aumentar o uso de insumos agrícolas. Estes compreendem substâncias como água para irrigação, fertilizantes e agrotóxicos; a energia usada para fabricá-las e para operar maquinaria agrícola as bombas de irrigação; e a tecnologia, na forma de sementes híbridas, novos agrotóxicos e maquinarias agrícolas.

Este modelo propiciou o incremento da produtividade agrícola, atendendo, dessa forma, a uma crescente demanda por alimentos. Esse aumento de produtividade deveu-se principalmente a avanços científicos e inovações tecnológicas e a utilização em grande escala de fertilizantes e agrotóxicos. No entanto, há atualmente uma grande preocupação com o impacto ambiental causado pelas técnicas utilizadas pela agricultura convencional.

No Brasil, as estratégias de desenvolvimento privilegiaram o crescimento de curto prazo, mediante a modernização maciça e acelerada do meios de produção. A exploração de recursos minerais e agropecuários para fins de exportação faz parte dessas estratégias que têm produzido importantes impactos negativos ao meio ambiente (Monosowski *apud* Donaire, 1999). Assim, a Revolução Verde, no Brasil, propiciou uma agricultura de elevado “input” que contribuiu de forma significativa para diminuir a biodiversidade, além de causar impactos negativos em fatores sociais e econômicos (Cordeiro *apud* Lemos, 1998).

Na década de 80, os impactos da agricultura convencional, tais como erosão; uso intensivo de agrotóxicos; desertificação; contaminação dos recursos

naturais, sobre o meio ambiente, começam a ser questionados. A partir desses questionamentos, surge um novo paradigma: a *sustentabilidade*. O qualificativo *sustentável* indica o desejo de um novo paradigma tecnológico que não agrida o meio ambiente, explicitando, dessa forma, uma insatisfação com agricultura convencional ou moderna (Ehlers, 1996).

Hoje vive-se um momento no qual os paradigmas tecnológicos da agricultura, ou pelo menos parte deles, estão sendo questionados. Há uma confluência de “novos problemas”, uns decorrentes dos paradigmas vigentes, outros não, os quais indicam a existência de um período de transição, cuja direção não é ainda muito clara, mas cujo sentido é o de que muitos dos elementos que estão na essência do atual padrão tecnológico não encontram mais respaldo (Salles Filho, 1993).

No atual momento, em virtude de várias pressões, é possível identificar alguns indícios que apontam para a busca de um desenvolvimento agrícola sustentado por meio da introdução de novas práticas culturais. Entre estas técnicas pode-se inserir os sistemas inovadores de cultivo de arroz irrigado.

Confirmando esse ponto de vista, Pinazza & Alimandro (1999) destacam que *“no terceiro milênio, a Revolução Verde que está em curso é sustentada por outros paradigmas. O desenvolvimento auto-sustentável e o impacto ambiental das tecnologias são os pilares básicos do novo modelo”*.

A idéia de um desenvolvimento sustentável faz com que surja uma nova visão em relação ao conceito de gestão ambiental, direcionando o enfoque no sentido de maior responsabilidade na manutenção da estabilidade e da diversidade dos recursos naturais utilizados.

Inseridos neste novo cenário, os orizicultores do Estado estão atentos a essas mudanças. Neste sentido, Mello (1997) destaca:

“(...) nossa realidade atual acena para que nosso produto seja competitivo em termos de mercado global e, para tal, precisamos ser eficientes no processo produtivo. Hoje temos de produzir com custos compatíveis com o mercado e ter renda – ‘ser eficiente’;

na década de 70 precisávamos produzir o máximo possível a qualquer custo – ‘ter eficácia’. Esta declinação de nossa bússola implica em várias quebras de paradigmas pois, além de ter que ser sustentável e eficiente, o produtor primário tem de ser ambientalmente correto” (Mello, 1997).

Sobre o impacto ambiental causado pela lavoura de arroz irrigado, Lutzemberger (*apud* Planeta, 2000) destaca que “nos anos 60 e 70 a população de aves de banhado estava praticamente dizimada no Estado. Hoje a situação é diferente. Houve uma redução no uso de venenos e a fauna avícola palustre está praticamente recuperada. Embora haja a necessidade de reduzir o uso de herbicidas, adequando o manejo a uma condição mais ecológica”.

Assim, pelo que foi visto, a agricultura do futuro dever ser *tanto* sustentável *quanto* altamente produtiva para poder alimentar a crescente população humana (Gliessman, 2000). Esse duplo desafio indica que os produtores não devem simplesmente abandonar as práticas convencionais como um todo, mas sim buscar, por meio da introdução de novas práticas culturais, desenvolver uma agricultura ambientalmente consistente, produtiva e economicamente viável. Entre essas novas práticas culturais, estão os sistemas inovadores de cultivo de arroz irrigado, que são objeto deste trabalho de pesquisa.

3.5 OS SISTEMAS INOVADORES DE CULTIVO DE ARROZ IRRIGADO

No presente estudo, foram considerados como inovadores aqueles sistemas de cultivo de arroz irrigado, que estão sendo utilizados como alternativa ao sistema convencional e, que preencheram os requisitos estabelecidos na metodologia: pré-germinado, plantio direto, cultivo mínimo, transplante de mudas, rizipiscicultura e arroz biodinâmico.

3.5.1 Convencional

Na realização do trabalho o sistema de cultivo convencional, foi utilizado como parâmetro, sendo portanto, relevante sua descrição.

O preparo do solo, no sistema convencional, envolve o preparo primário, que consiste em operações mais profundas, normalmente realizadas com arado, que visam principalmente o rompimento de camadas compactadas e a eliminação e/ou enterrio da cobertura vegetal. No preparo secundário, as operações são mais superficiais, utilizando-se grades ou plainas para nivelar, destorroar, destruir crostas superficiais, incorporar agroquímicos e eliminar plantas daninhas no início do seu desenvolvimento, criando assim um ambiente favorável à germinação, emergência e desenvolvimento da cultura implantada. É importante ressaltar que todas essas atividades de intensa mecanização agrícola concorrem para a deformação da estrutura do solo. Neste sistema a tarefa de semeadura é realizada a lanço ou em linha (EMBRAPA, 1999).

No Rio Grande do Sul, o sistema de cultivo de arroz irrigado convencional, é o que predomina, tendo atingido na safra agrícola 1999/2000 45,0% da área total cultivada (IRGA, 2000).

3.5.2 Pré-germinado

É um sistema de cultivo de arroz irrigado, no qual as sementes previamente germinadas são lançadas em quadros nivelados e totalmente inundados. As sementes, são hidratadas ou ficam imersas na água, por um período de 24 a 36 horas. As sementes nesta fase, passam de uma umidade de 13% para em torno de 36%, teor no qual, com a adequada temperatura e suprimento de oxigênio, inicia-se o processo de germinação. A segunda fase é o

processo denominado de incubação (descanso) à sombra por igual período, sendo necessário molhar periodicamente as sementes, para que elas permaneçam encharcadas. As sementes estarão prontas para a semeadura, quando o “grelo” estiver com aproximadamente 2mm (IRGA, 1999b).

Para a implantação do sistema de cultivo pré-germinado, é necessário que a área a ser plantada seja sistematizada. A sistematização consiste basicamente no nivelamento da área com adequação dos sistemas de irrigação, drenagem e viário, com localização dos quadros que retêm a água (IRGA, 1999b).

O cultivo do arroz irrigado com sementes pré-germinadas começou a ser utilizado no Brasil na década de 80. Em 1981, o Governo Federal criou um programa Provárzeas, com o objetivo de estimular e possibilitar o uso racional das várzeas em todo o território nacional.

De acordo com Soares, (1999) dependendo da topografia, encontram-se várzeas férteis em todos os estados brasileiros. Em estados como Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Santa Catarina, que apresentam uma topografia muito acidentada, as várzeas são pequenas, mas, em geral, têm água alta, o que possibilita a irrigação por gravidade. Já estados como Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Bahia e Goiás, com predominância de áreas planas, têm várzeas extensas, onde a irrigação, na maior parte dos casos, só é possível com a construção de açudes. Mesmo assim, quando é necessário o bombeamento de água para drenar e irrigar, o custo é baixo por ser pequena a diferença de nível.

Alguns exemplos significativos são apresentados por Soares (1999) no que se refere aos resultados obtidos mediante a utilização da sistematização do solo conjugada com sementes pré-germinadas de arroz. No município de Turvo, Santa Catarina, em 1980, foram cultivados 6.000 hectares de arroz através do sistema convencional, obtendo uma produtividade média de 1.500 kg/hectare. Já na safra agrícola 1990/9, valendo-se do processo pré-germinado, a área cultivada subiu para 9.430 hectares e a produtividade média ultrapassou 6.000 kg/hectare, sendo que alguns produtores conseguiram até 10.000 kg/hectare.

Entre outros aspectos importantes mencionados por Soares (1999), está a melhoria notável da qualidade do produto. Em 1980, em torno de 90% do arroz produzido era de péssima qualidade, gerando dificuldade, até mesmo, para sua comercialização. Hoje, mais de 90% do arroz produzido é classificado como tipo 1, sendo comercializado nas mais exigentes praças consumidoras do país.

Em Santa Catarina, além do município de Turvo, também utilizam, com grande êxito o processo de cultivo do arroz irrigado pré-germinado, os municípios de Criciúma e Agronômica, no Alto Vale do Itajaí.

No Rio Grande do Sul, o pioneiro é o município de Torres, onde, em 1983, eram plantados 900 hectares de arroz pelo método convencional, com uma produtividade média de 1.500kg/hectare. De 1984 a 1986, Torres sistematizou uma área de 2.557 hectares, com 180 projetos individuais e três comunitários. Hoje, estima-se que a área cultivada seja superior a 5.000 hectares, com produtividade média semelhante àquelas obtidas pelos municípios do Estado de Santa Catarina (Soares, 1999).

A mudança no processo de produção do arroz irrigado, no município de Torres, gerou vários benefícios para a comunidade. Entre estes destacam-se o crescimento significativo do parque de máquinas; o aumento da capacidade de armazenamento, que passou de zero para 50% da produção total; a acentuada expansão do mercado de trabalho; e o relevante incremento no retorno do ICMS (Soares, 1999).

Deve-se ressaltar que, no Rio Grande do Sul, a técnica da sistematização do solo, associada às sementes pré-germinadas no cultivo do arroz irrigado, ainda é pouco utilizada. Entretanto, nas últimas safras este novo sistema de cultivo de arroz registrou um crescimento significativo, sendo utilizado em todas as regiões produtoras do Estado, representando em torno de 10% do total da área plantada. (IRGA, 1999b).

3.5.3 Plantio Direto

Segundo o vocabulário da ciência do solo, o plantio direto é definido como sendo o “sistema de semeadura, no qual a semente é colocada diretamente no solo não revolvido”. Somente é aberto um pequeno sulco (ou cova) de profundidade e largura suficientes para garantir uma boa cobertura e contato da semente com o solo, sendo que não mais de 25 a 30% da superfície do solo são movimentados (EMBRAPA, 1999).

O desenvolvimento inicial do plantio direto fundamenta-se em três princípios básicos: a mínima movimentação do solo, a permanente cobertura do mesmo e a prática de rotação de culturas. Esses fundamentos viabilizam o objetivo principal do plantio direto, que é a conservação do solo (EMBRAPA, 1999).

Neste sistema, também deve-se realizar o entaipamento de base larga e de perfil baixo na adequação da área para o plantio direto do arroz irrigado, que compreende as operações de sistematização da superfície do solo ou aplainamento, calagem quando for necessário, e construção da infra-estrutura de irrigação, drenagem e estradas (EMBRAPA, 1999).

O sistema de cultivo plantio direto, é utilizado em todas as regiões do RS, tendo atingido na safra agrícola 1999/2000 o percentual de 9,4% do total da área cultivada com arroz irrigado.

3.5.4 Cultivo Mínimo

O cultivo mínimo é o cultivo no qual se utiliza uma menor mobilização do solo, quando comparado ao sistema convencional. No caso da cultura do arroz irrigado, os trabalhos de preparo do solo tanto podem ser realizados no verão

como no fim do inverno e início da primavera, sendo, no último caso, com antecedência que permita a formação de uma cobertura vegetal. Por ocasião do preparo do solo, é conveniente que se faça também o entaipamento, que deverá ser base larga e de perfil baixo. Esse tipo de taipa, desde que bem construído, pode ser transposto por máquinas e tratores sem maiores danos à sua estrutura. Dessa forma, a semeadura do arroz pode ser realizada sobre a taipa previamente construída, uma vez que existem máquinas com dispositivos que permitem tal procedimento (EMBRAPA, 1999).

A semeadura é realizada diretamente sobre a cobertura vegetal previamente dessecada com herbicida, sem o revolvimento do solo. Desta forma, a incidência de plantas daninhas, principalmente arroz vermelho, é bastante reduzida (EMBRAPA, 1999).

O cultivo mínimo é o método de semeadura, atualmente mais difundido no RS, tendo atingido na safra agrícola 1999/2000, em torno de 35,0% do total da área cultivada com arroz irrigado (IRGA, 2000).

3.5.5 Transplante de Mudas

O sistema de cultivo por transplante de mudas objetiva, principalmente, a obtenção de sementes de alta qualidade. Para se conseguir alta pureza varietal, o “roguing” é prática fundamental e é facilitado neste sistema devido ao transplante ser realizado em linhas. O sistema é realizado em duas fases: produção de mudas e transplante (EMBRAPA, 1999).

As mudas são produzidas em caixas, com fundo perfurado, com as seguintes dimensões: 60cm de comprimento x 30cm de largura x 5cm de altura (as medidas de largura e comprimento das caixas poderão variar de acordo com o tipo de transplantadeira). O solo a ser utilizado deve ser, preferencialmente, de textura franco arenosa, baixo teor de matéria orgânica e livre de sementes

nocivas. Após peneirado, em malha de 5 mm, o solo é colocado nas caixas numa espessura de 2,5 cm. São semeadas em torno de 300 gramas de sementes pré-germinadas por caixa e cobertas com 1 cm de solo. Após a semeadura, as caixas são irrigadas abundantemente, empilhadas e cobertas com lona plástica por 2 a 4 dias, até a emergência das plântulas. Esta fase é variável em função da temperatura (EMBRAPA, 1999).

Quando as plântulas iniciam a emergência, as caixas são espalhadas em um viveiro protegido contra o ataque de pássaros e irrigadas diariamente, até a fase de duas folhas, que em período de tempo fica entre 12 a 18 dias (EMBRAPA, 1999).

Segundo Santos (1999), *“no método manual, as mudas devem ser transplantadas em áreas previamente drenadas ao atingirem 20 a 30 dias de idade, enquanto no método mecânico, ao atingirem a idade de 12 a 18 dias após a semeadura”*.

As transplantadeiras normalmente utilizadas são de fabricação japonesa. O sistema de regulação permite o plantio de 3 a 10 mudas por cova, espaçamento entre 14 a 22 cm entre covas e 30 cm entre linhas. O rendimento médio de uma transplantadeira com 6 linhas é em torno de 3.000 m² por hora, sendo necessárias 110 a 130 caixas de mudas/ha (30 a 40kg de semente/ha). A inundação permanente deve ser evitada por uns 2 a 3 dias até o pegamento das mudas (EMBRAPA, 1999).

O sistema de transplante de mudas ainda é pouco difundido no RS. Atualmente, esse sistema vem sendo utilizado em algumas áreas para produção de sementes (Agostinetto et al., 2001)

3.5.6 Rizipiscicultura

Segundo Cotrim (1999), “rizipiscicultura é um sistema auto-sustentável de tecnologia limpa caracterizado pelo cultivo consorciado de arroz irrigado e criação de peixes, sem o uso de agrotóxicos, reduzindo o uso de maquinaria, conservando o meio ambiente e proporcionando aumento de renda por área”.

A rizipiscicultura consiste na criação de peixes consorciada com a plantação de arroz pré-germinado. Este sistema elimina a técnica do preparo do solo, do uso de agrotóxicos e fornece uma renda extra ao produtor. A recomendação técnica atual é para o policultivo de carpas, visto que existem espécies que são mais indicadas para este sistema. São elas a carpa capim, a húngara, a cabeça-grande e a prateada. Com o policultivo, cada uma delas alimenta-se de um extrato da cadeia alimentar. A carpa capim alimenta-se apenas de vegetais. Elas comem o arroz vermelho e outros inços e, durante o inverno, aproveitam a resteva. As espécies húngaras desempenham o papel de um arado, revolvendo o solo à procura de insetos e de sementes invasoras. Isto contribui para eliminar a técnica de aração do solo. As carpas cabeça-grande e prateada filtram o plâncton (Zero Hora, Campo & Lavoura, 14/02/97, p. 8).

Para possibilitar o melhor entendimento do funcionamento do sistema, no quadro 1 é apresentado o calendário da rizipiscicultura.

Quadro 1: Calendário de Rizipiscicultura

PERÍODOS	ATIVIDADES
Agosto/Setembro	Elaboração e implantação do projeto
Outubro	Preparo do solo
Novembro	Plantio do arroz
Dezembro	Desenvolvimento da cultura
Janeiro	Desenvolvimento da cultura
Fevereiro	Desenvolvimento da cultura
Março	Colheita do arroz
Abril/Setembro	Peixe na resteva
Outubro	Despesca
Novembro	Plantio do arroz
Dezembro	Desenvolvimento da cultura
Segue-se o processo continuamente	

Fonte: Adaptado de Cotrim et al. (1999).

3.5.7 Arroz Biodinâmico

O arroz biodinâmico é produzido com base na agricultura biodinâmica, a qual é caracterizada pelos seguintes critérios básicos (IBD, 2000):

- Proteção da fertilidade dos solos a longo prazo, estimulando sua atividade biológica;
- Intervenção mecanizada cautelosa;
- Fornecimento de nutrientes ao solo em forma natural, não obtidos por processos químicos;
- Auto-suficiência em nitrogênio pelo uso de leguminosas e inoculações com bactérias fixadoras de nitrogênio, e com

reciclagem de materiais orgânicos provenientes de resíduos vegetais e esterco animais;

- Controle de doenças, pragas e ervas pela rotação de culturas, inimigos naturais, diversidade genética, variedades resistentes, adubação orgânica, intervenções biológicas, extratos de plantas e caldas elaboradas com componentes naturais;
- Bem-estar das espécies exploradas na criação animal, através de nutrição, tratamento sanitário e condições de vida que respeitem suas características;
- Atenção especial ao impacto do sistema produtivo sobre o meio ambiente, protegendo a flora e a fauna existentes;
- Condições de trabalho que representem oportunidade de desenvolvimento humano aos envolvidos;
- Processamento limpo e controlado;
- Utilização de preparados biodinâmicos a base de ervas medicinais, esterco e sílica, aplicados em doses homeopáticas, equilibrando o sistema solo-planta- animal;
- Formação de um organismo agrícola sustentável.

Segundo Koepf *apud* Ehlers (1996), é difícil definir em poucas palavras o que é a agricultura biodinâmica, mas pode-se afirmar que *“a atividade agrícola alcança sua verdadeira essência, na melhor concepção da palavra, quando pode ser compreendida como uma espécie de individualidade por si (...) e cada fazenda deveria, em princípio, aproximar-se desta condição”*.

Na próxima seção, faz-se uma análise da cadeia produtiva do arroz. Considerando que todas as empresas pesquisadas pertencem ao setor orizícola, faz-se necessário conhecer todos os elos formadores da cadeia.

4 A CADEIA PRODUTIVA DO ARROZ

4.1 O AGRIBUSINESS

Os pesquisadores Davis & Goldberg (apud Zylbersztajn, 1995) estabelecem o conceito de *agribusiness* como sendo “a soma de todas as operações associadas à produção e distribuição de insumos agrícolas, operações realizadas nas unidades agrícolas bem como as ações de estocagem, processamento e distribuição dos produtos, e também dos produtos derivados”.

Segundo Zylbersztajn, Goldberg redefine o conceito de *agribusiness*, como:

“(...) um sistema de commodities que engloba todos os atores envolvidos com a produção, processamento e distribuição de um produto. Tal sistema incluiu o mercado de insumos agrícolas, a produção agrícola, operações de estocagem, processamento, atacado e varejo, demarcando um fluxo que vai dos insumos até o consumidor final. O conceito engloba todas as instituições que afetam a coordenação dos estágios sucessivos do fluxo de produtos, tais como as instituições governamentais, mercados futuros e associações de comércio” (Zylbersztajn, 2000).

A Figura 1 mostra o enfoque de sistemas de *agribusiness*, na interpretação de Shelman, que apresenta dois níveis de agregação, sendo o primeiro em nível da firma e o segundo que considera os ambientes macroeconômico e institucional, que interferem na capacidade de coordenação do sistema. Em uma economia dinâmica, o *agribusiness* pode ser melhor entendido pela análise do fluxo de bens e serviços através dos agentes econômicos.

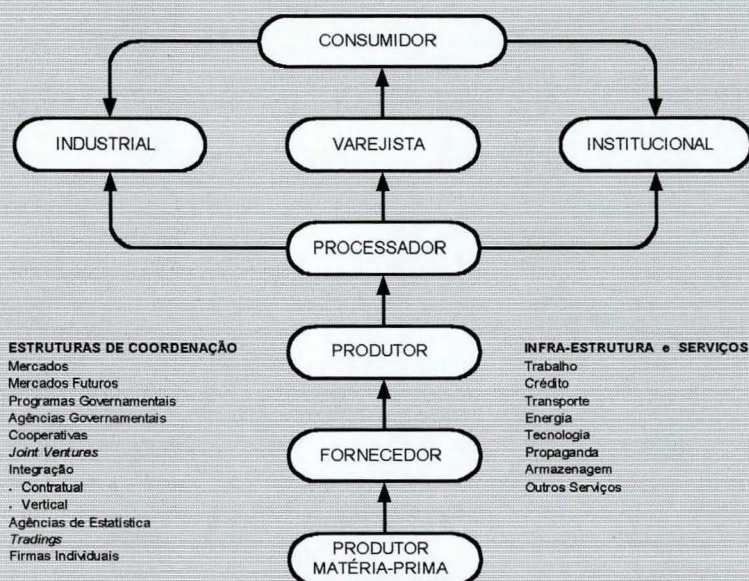


Figura 1: Enfoque de Sistemas de *Agribusiness*

Fonte: Shelman apud Zylbersztajn, 2000.

O trabalho realizado por Davis & Goldberg, visualizando o *agribusiness* numa perspectiva sistêmica, constitui-se em um marco no estudo das relações entre a agricultura e a indústria. A análise da matriz de relações intersetoriais dos EUA mostrava que a agricultura estava fortemente integrada com os demais negócios da indústria de alimentos. A partir daí, surgem várias interpretações do fenômeno, desenvolvendo vários conceitos, entre os quais, o da cadeia de produção.

4.2 A CADEIA PRODUTIVA

Após discutida a questão do *agribusiness*, passa-se à abordagem da cadeia produtiva do arroz, uma vez que a ciência e tecnologia não podem ser entendidas como alguma coisa exógena às cadeias.

Segundo Batalha (1997), na década de 60 a escola industrial francesa desenvolveu o conceito de *analyse de filière*. O autor afirma, ainda, que embora o

conceito de *filière* não tenha sido desenvolvido especificamente para estudar os problemas da agroindústria, foram os economistas agrícolas e pesquisadores do setor rural os seus principais defensores. Excluindo-se algumas nuances semânticas, a palavra *filière* é traduzida para o português pela expressão *cadeia de produção*.

De acordo com Zylbersztajn (2000), “o conceito de *filières* não privilegia a variável preço no processo de coordenação do sistema e enfoca principalmente aspectos distributivos do produto industrial”. Já Morvan apud Zylbersztajn define *filière* como:

“(...) cadeia (*filière*) é uma seqüência de operações que conduzem à produção de bens. Sua articulação é amplamente influenciada pela fronteira de possibilidades ditadas pela tecnologia e é definida pelas estratégias dos agentes que buscam a maximização dos seus lucros. As relações entre os agentes são de interdependência ou complementaridade e são determinadas por forças hierárquicas. Em diferentes níveis de análise a cadeia é um sistema, mais ou menos capaz de assegurar sua própria transformação” (Morvan apud Zylbersztajn, 2000).

Os estudos realizados pelo Programa de Estudos dos Negócios do Sistema Agroindustrial (PENSA), sobre a cadeia agroindustrial, seguem três ações básicas: em um primeiro momento é realizada a caracterização dos atores ao longo das cadeias, sendo descrita a cadeia agroindustrial do produto e destacado o consumidor como um agente de fundamental importância dentro do processo; no estágio seguinte é feito um estudo da organização industrial, enfocando questões como: grau de concentração industrial, escalas de produção, tecnologia e etc.; na etapa final são estudadas as relações contratuais entre os diversos atores da cadeia (Zylbersztajn, 1998).

Em relação à cadeia produtiva do arroz, Ferreira & Yokoyama (1999) afirmam que a mesma pode ser entendida como “sendo um conjunto de componentes interativos, tais como sistemas produtivos agropecuários e agroflorestais, fornecedores de serviços e insumos, indústria de processamento e transformação, distribuição e comercialização, além de consumidores finais do produto e subprodutos da cadeia.”

A cadeia produtiva do arroz pode ser dividida em quatro etapas ou elos: (1) produção de insumos anteriores à produção rural; (2) produção de matéria-prima; (3) comércio atacadista, armazenamento, processamento, distribuição dos produtos no mercado varejista e (4) consumidor final, inseridos dentro de dois ambientes: o ambiente organizacional e o ambiente institucional (Ferreira & Yokoyama, 1999).

O esquema que apresenta os segmentos formadores da cadeia produtiva do arroz é demonstrado através da seguinte figura.

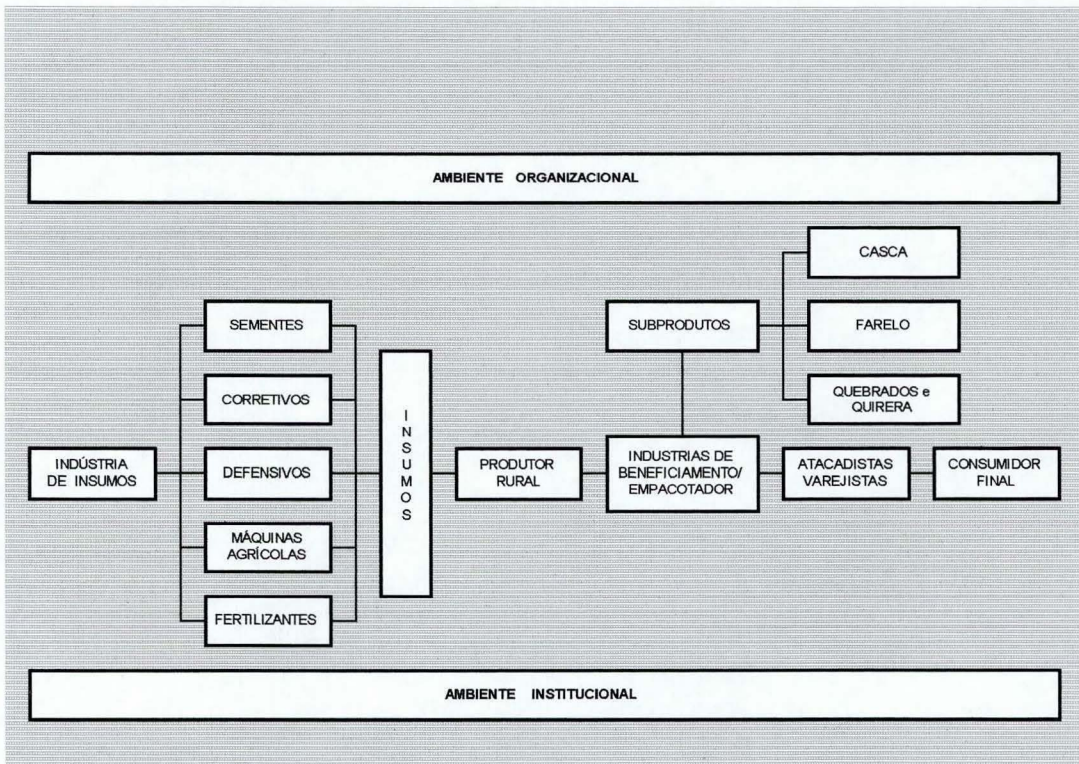


Figura 2: Cadeia Produtiva do Arroz.

Fonte: Adaptado de Ferreira & Yokoyama, 1999.

Cada elo da cadeia produtiva do arroz é discutido nas próximas seções.

4.2.1 Produção de Insumos Anteriores à Produção Rural

O segmento da produção de insumos é constituído pela indústria de máquinas e equipamentos específicos para o arroz e embalagens, a qual não têm

especificidade, uma vez que, podem ser utilizados para outros produtos. Quanto às sementes e defensivos, os mesmos são produzidos especificamente para o arroz, sendo que o mesmo não ocorre em relação aos fertilizantes e corretivos, os quais não possuem especificidade, podendo ser utilizados em outras culturas (soja, trigo e etc.), variando apenas as concentrações.

Segundo Fochezatto (1994), através da observação das estruturas de custo para verificar a intensidade com que as atividades se relacionam com os setores a montante, pode-se constatar que a produção de arroz irrigado apresenta uma relevante relação com a indústria de equipamentos de irrigação, máquinas e implementos agrícolas, que participam com aproximadamente 40% do custo total. Já a indústria de defensivos e de fertilizantes, somadas, representam em torno de 13% do custo total.

A lavoura orizícola foi a primeira a ser mecanizada no Brasil, na década de 30, com máquinas importadas. A partir dos incentivos e incremento da atividade industrial do País, passou a haver uma grande oferta de máquinas e implementos para a atividade, inicialmente para o sistema de cultivo convencional e, mais tarde, para os sistemas inovadores de cultivo de arroz irrigado, como plantio direto, cultivo mínimo e pré-germinado, os quais demandam várias modificações e adaptações nos produtos utilizados anteriormente.

Conforme Souza (*apud* Anuário, 2000d), as mudanças na utilização e produção de máquinas e implementos começou ainda no sistema de cultivo convencional, tendo sido incrementadas quando da introdução dos sistemas inovadores como o plantio direto, que levou à produção de entaipadeiras e semeadeiras adequadas. O sistema de cultivo pré-germinado exigiu plainas especiais para o nivelamento de solos e rodados adequados para os tratores. Para a semeadura eficiente nesse sistema ainda não existe máquina disponível no mercado. No entanto, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), a Fundação de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (CIENTEC) e o Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA) estão realizando testes com um protótipo específico para esse fim. Já o sistema de cultivo através do transplante de mudas levou o IRGA a importar do Japão uma transportadora de mudas. Destacam-se, ainda, o

grande impulso na utilização da aviação agrícola, bem como a sistematização a laser, em que são utilizadas caçambas niveladoras com laser.

Enfocando, ainda, as inovações ocorridas na mecanização da lavoura orizícola do Rio Grande do Sul, Tein (*apud* Anuário, 2000d) observa que as mesmas têm por objetivo adaptar-se aos novos conceitos que a lavoura de arroz introduziu, dentro do avanço de uma agricultura mais consciente e preocupada com a preservação dos fatores de produção, em especial, com a saúde humana e o meio ambiente.

De acordo com Vieira et al. (1999), *“a semente, do ponto de vista agrônomo, é o insumo que dá origem a um novo plantio e da qual, em função de suas características e da maneira como é utilizada, dependem os resultados em termos de qualidade do produto, produtividade e a conseqüente rentabilidade da atividade”*.

Quanto ao setor de sementes, constata-se, através dos dados apresentados na Figura 3, que o Estado do Rio Grande do Sul, apesar de ser o mais importante na produção de arroz no País, utiliza apenas 55% de sementes melhoradas nessa cultura.

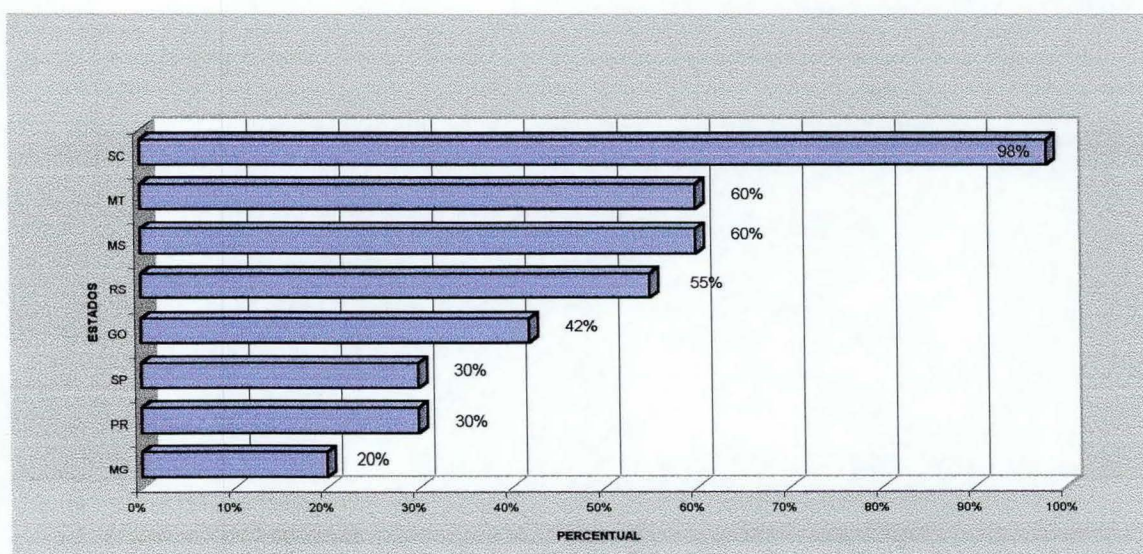


Figura 3: Taxa % de Utilização de Sementes Melhoradas de Arroz na Safra 1995/1996.

Fonte: Anuário ABRASEM apud Giordano & Spers, 1998.

Como explicação para este desempenho, pode-se identificar a descapitalização dos produtores, os elevados índices de endividamento a falta de acesso ao crédito de custeio, como fatores que têm levado os produtores a utilizarem menos insumos, como sementes melhoradas, fertilizantes, defensivos e corretivos, comprometendo dessa forma a própria rentabilidade da atividade.

É importante destacar, ainda, que, no Rio Grande do Sul, muitos orizicultores, buscando a redução dos custos de produção, têm optado por produzir a sua própria semente.

4.2.2 Produção de Matéria-prima

Este segmento reúne os produtores rurais que fornecem as matérias-primas iniciais ao setor agroindustrial. A produção de matéria-prima está concentrada na Região Sul, com destaque especial para o Rio Grande do Sul. Esta atividade é tradicional nesse Estado, tendo acumulado ao longo do tempo uma relevante estrutura produtiva em nível de propriedade constituída especialmente por máquinas, implementos, veículos, instalações (galpões, silos e secadores), etc. O incremento nos investimentos e os avanços na pesquisa do arroz irrigado produziram significativos resultados, assegurando uma alta produtividade e um produto de ótima qualidade, garantido desta forma, o fornecimento de matéria-prima para a rede de engenhos espalhados por todas as regiões produtoras.

Giordano & Spers (1998), em estudo realizado sobre o sistema agroindustrial do arroz destacam que, apesar do know-how adquirido durante anos de experiência no cultivo do arroz irrigado no Rio Grande do Sul, vários fatores conjunturais têm afetado significativamente a rentabilidade da orizicultura gaúcha, ocasionando o endividamento do produtor, favorecendo seu deslocamento para outros países do Mercosul, atraídos principalmente pelos incentivos na aquisição de insumos e baixo preço no arrendamento de terras.

Na Figura 4 constata-se que a renda bruta média da lavoura orizícola do Rio Grande do Sul no período compreendido entre as safras 1980/89 e 1999/99 caiu de R\$ 2.772,42 para R\$ 1.514,59 correspondendo a uma perda de 45,37%. Ao passo que a produtividade média, neste mesmo período, evoluiu, passando de 4.619kg/ha para 5.118kg/ha, representando um crescimento de 10,80%.

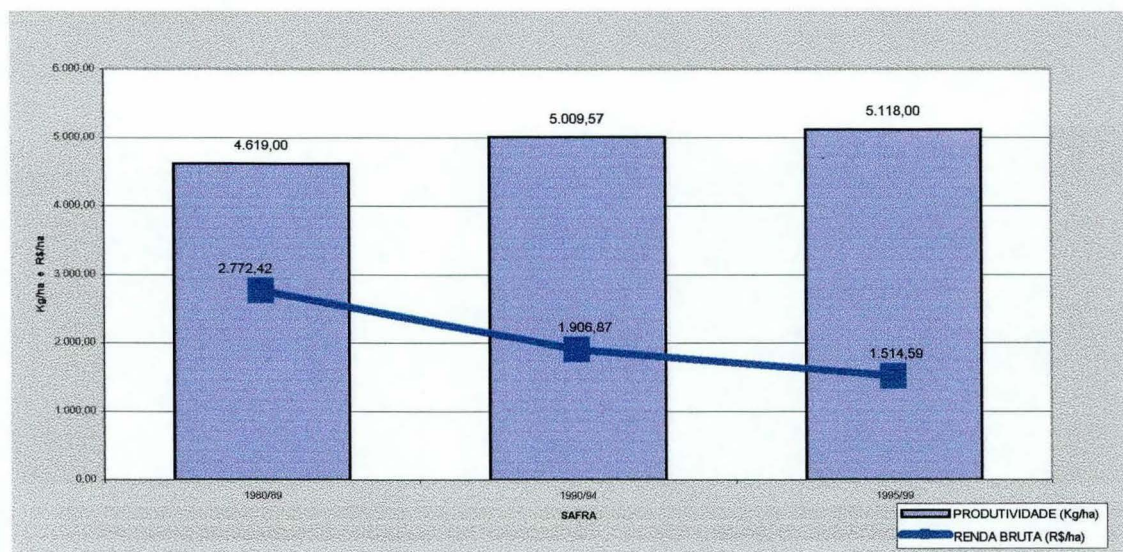


Figura 4: Evolução da Produtividade e da Renda Bruta da Lavoura de Arroz Irrigado do Rio Grande do Sul

Fonte: SAFRAS & CIFRAS, 2000.

Uma explicação para este fato está na abertura comercial, ocorrida na década de 90, que estimulou a importação do arroz em casca, afetando significativamente os preços pagos aos produtores nacionais, reduzindo drasticamente a sua renda.

A atividade agrícola, diante das mudanças de mercado, hoje globalizado, tornou-se bastante complexa, fazendo com que o produtor rural, além do conhecimento específico sobre a produção, tenha de trabalhar com outros elementos como: recursos humanos, mercados, câmbio, meio ambiente. Essa exigência de novos conhecimentos está levando a alterar o perfil ideal do agricultor, transformando-o em um agente produtivo, que deve estar capacitado a buscar informações e habilitado à tomada de decisões na atividade de agronegócios.

4.2.3 Processamento Industrial e Comércio Atacadista/Varejistas

O processamento industrial é realizado pelo setor agroindustrial, que realiza os serviços de recepção, secagem, beneficiamento, empacotamento e, muitas vezes, a distribuição. Este segmento é formado por sociedades cooperativas, empresas de beneficiamento e empacotamento, que, além da transformação, exercem as funções do empacotamento e da comercialização entre os atacadistas e varejistas. A função da distribuição constitui-se em um elemento-chave em todo o processo, uma vez que está posicionado entre os elementos produtor e consumidor.

Para Pinazza & Alimandro:

“(...) na década de 90 o setor de transformação e processamento das matérias-primas alimentícias mudou de perfil com os processos em curso na economia brasileira. Onde, fatos como: a abertura comercial, a globalização da economia e a estabilização da moeda, no conjunto, aceleraram progressos técnicos, sofisticaram gestões e mudanças no controle acionário das empresas” (Pinazza & Alimandro, 1999).

Nos últimos anos, o setor de industrialização do arroz no Estado do Rio Grande do Sul vem apresentando uma concentração, constatando-se uma redução no número de empresas que atuam neste segmento. As grandes empresas com maior produção e competitividade investem mais e excluem do mercado os pequenos engenhos.

Pela tabela 1, podem-se identificar as 15 maiores empresas que atuam no setor no Rio Grande do sul.

Tabela 1: Maiores Empresas de Beneficiamento do Rio Grande do Sul

EMPRESAS	MUNICÍPIOS	QUANTIDADE (scs. 50 Kg)
01. Josapar-Joaquim Oliveira S/A	Pelotas, Itaqui e Uruguaiana	5.820.061
02. Coop.Arrozeira Extremo Sul Ltda	Pelotas	4.761.151
03. Urbano Agroindustrial Ltda	São Gabriel	3.169.681
04. Coop.Agrícola Mista Itaquiense Ltda	Itaqui	2.838.096
05. Santa Lúcia Ind. de Alimentos S/A	Camaquã	2.768.100
06. Coop.Agroindl. Alegrete Ltda	Alegrete	2.142.601
07. Nelson Wendt & Cia. Ltda	Pelotas	2.112.531
08. Pilecco & Cia. Ltda	Alegrete	2.029.338
09. Cerealista Pirahy Ltda	São Borja	2.001.157
10. Helmuth Tessmann & Cia.Ltda	Camaquã	1.957.994
11. Coradini & Filhos Ltda	D. Pedrito e Bagé	1.556.041
12. Coop.Agrícola Imembuí Ltda	São Borja	1.195.648
13. Coop.Reg.Triticola Serrana Ltda	Dom Pedrito	1.170.617
14. ICR Cereais Ltda	São Borja	1.071.276
15. Engenho A.M. Ltda	Eldorado do Sul	945.642

Fonte: IRGA *apud* Anuário (2000(e), p. 82)

Além da concentração apontada anteriormente, um outro fato relevante, que contribuiu para a mudança do perfil da indústria brasileira de arroz, é o investimento que as empresas do ramo estão efetuando em modernização tecnológica e ampliação dos parques fabris.

Nas modernas indústrias de beneficiamento de arroz, todo o processo é monitorado por um eficiente sistema eletrônico de controle de pesos e fluxos. Este sistema informa em tempo real o rendimento alcançado, emitindo alarme sempre que o percentual de quebrados ultrapassar o nível esperado para cada tipo de matéria-prima processada, bem como emite um relatório por turno, informando o total processado e as quantidades e percentuais de grãos inteiros e quebrados (Anuário , 2000e).

Através dos investimentos realizados em novas tecnologias e equipamentos, as indústrias buscam assegurar ao consumidor final um produto de excelente qualidade, com melhor aproveitamento da matéria-prima e maior rentabilidade na atividade.

Mediante a observação da Figura 5, é possível ter-se uma idéia da transformação da matéria-prima (arroz em casca), constatando quais são as frações de cada produto e subproduto ao final do processo.

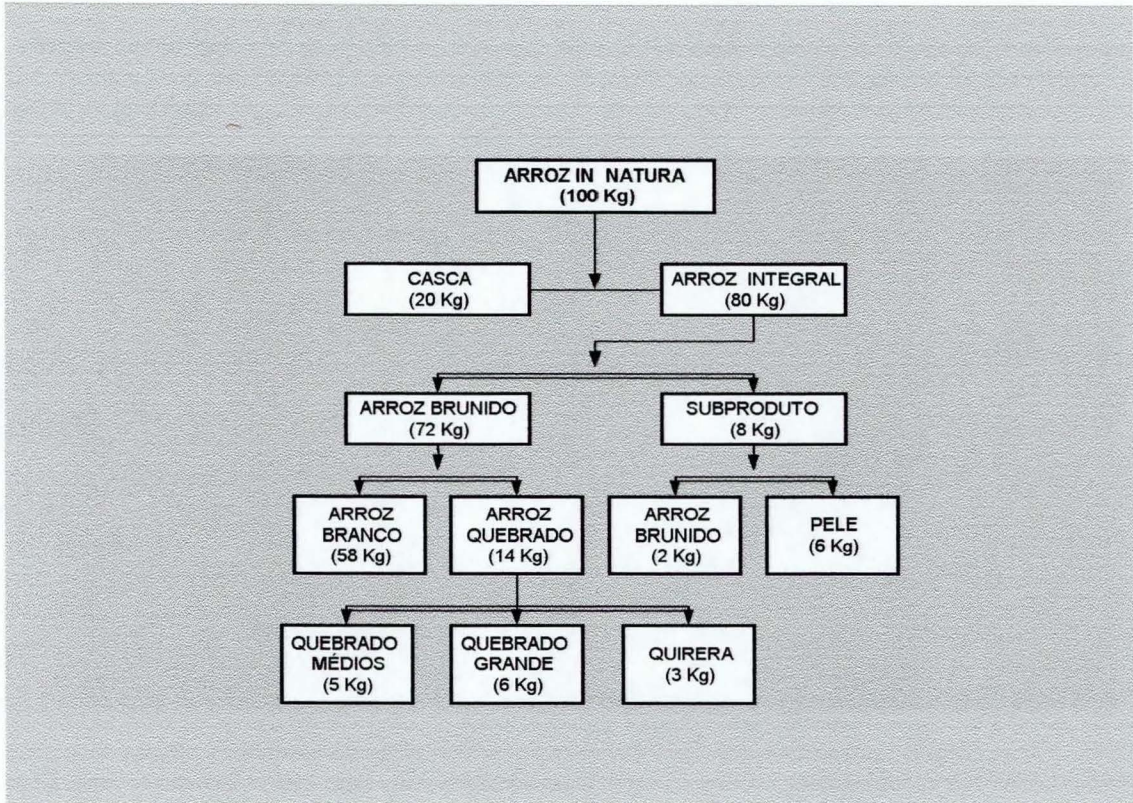


Figura 5: Fração por Produto de uma Beneficiadora Padrão
Fonte: Luh & Euryza apud Giordano & Spers, 1998.

O processo de industrialização do arroz em casca permite a obtenção de um grande número de produtos e subprodutos. E, mediante o exame da Figura 6, que mostra o leque de produtos e subprodutos derivados da transformação do arroz, bem como apresenta a grande variedade de usos possíveis desses subprodutos, pode-se concluir que muitas dessas alternativas, que permitiriam o incremento da rentabilidade, na realidade, não são utilizadas.

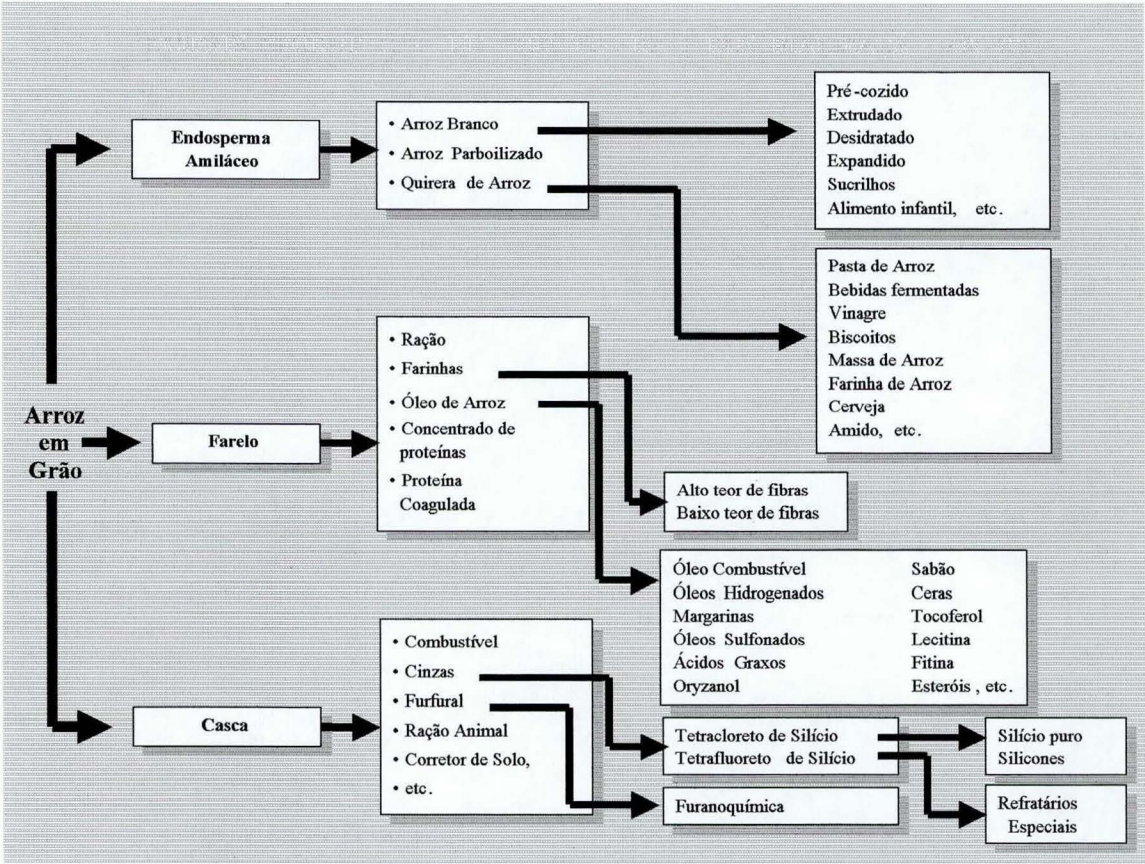


Figura 6: Principais Produtos e Subprodutos Possíveis da Industrialização do Arroz.

Fonte: Cientec *apud* Anuário (2000(e), p. 96)

No Brasil, o arroz é consumido principalmente na forma de grãos inteiros, como produto de mesa, sendo encontrado nos tipos: arroz integral, arroz branco e arroz parboilizado, em embalagens plásticas de 5,2 e 1 kg.

Além dos tipos básicos mencionados, atualmente, são ofertados alguns produtos semiprontos ou de cocção muito rápida para forno de microondas ou convencional.

4.2.4 Consumidor Final

Este segmento, é formado por todos os consumidores do produto arroz. Consumidor é aquele que adquire determinado produto para a satisfação de suas

necessidades, as quais variam de acordo com alguns fatores, como renda, idade, hábitos, etc.

O arroz é um cereal muito tradicional na mesa dos brasileiros, sendo consumido, principalmente, misturado ao feijão. Este hábito de consumo bastante tradicional em nosso País dificulta a introdução de alguns produtos diferenciados, como o arroz semipronto, risotos e outros.

De acordo com Giordano & Spers (1998), constata-se uma tendência de substituição do arroz por outros produtos como biscoitos e massas. Verifica-se, ainda, dois efeitos interessantes associados ao consumo do arroz, o primeiro é que as classes média baixa e baixa, preferem o produto mais caro, por entender que ele reúne mais qualidade, a um preço bastante acessível; o segundo efeito constatado, é a substituição do arroz e feijão por outros produtos.

Os resultados obtidos através das Pesquisas de Orçamentos Familiares-POF de 1987 e 1996 FIPE-USP/IBGE demonstram a diminuição do consumo de arroz, como pode ser verificado pela análise da Tabela 2.

Tabela 2 - Percentual da Despesa Média Mensal Familiar com Arroz

REGIÃO METROPOLITANA	PERÍODO	
	1987	1996
Belém	2,41	2,38
Belo Horizonte	4,55	3,03
Curitiba	3,19	2,04
Fortaleza	4,52	3,67
Porto Alegre	2,54	1,46
Recife	2,04	1,73
Rio de Janeiro	3,32	3,59
Salvador	1,77	1,67
São Paulo	3,12	1,68

Fonte: IBGE *apud* Giordano & Spers, 1998 – Pesquisa de Orçamentos Familiares

Mediante a análise dos dados apresentados na Tabela 2, percebem-se as significativas reduções ocorridas no percentual de despesas gastas com o arroz em várias regiões metropolitanas do país, com destaque para São Paulo, que registrou uma diminuição de 46,15% no período (1987 - 1996).

A redução do consumo e problemas evidenciados nos demais segmentos da cadeia, como, por exemplo, a redução da renda bruta do produtor, aumento do custo de produção, mudanças mercadológicas, etc., apontam algumas causas dos problemas que estão enfrentando os produtores de arroz irrigado, em especial, aqueles que atuam no Rio Grande do Sul.

Uma das mudanças do mercado é o novo perfil do consumidor, que é o de uma pessoa que está cada vez mais preocupada em adquirir alimentos saudáveis, livres de contaminações de qualquer espécie e, neste sentido, busca acompanhar as mudanças de hábitos e padrões ocorridas no mercado globalizado, preocupa-se com aspectos, como qualidade do produto, tecnologia de produção, armazenamento e distribuição, impacto ambiental, etc. Para melhor satisfazer as necessidades dos consumidores, é necessário atentar para o fato de que os mesmos querem o produto na forma, no local e no tempo desejado sob a melhor condição de preço.

No Brasil, o consumidor está apenas iniciando sua organização, e se tomar por base a experiência internacional, este ator certamente terá uma importância crescente na coordenação do *agribusiness* (Zylberstajn, 1998).

4.2.5 Os Ambientes Institucional e Organizacional

Na cadeia produtiva do arroz, existem dois elementos em suas margens, que embora não integrem diretamente a mesma, interferem nos demais elos, como pode ser verificado na figura 2, na qual, é apresentado o fluxo que constitui a cadeia, são eles: o ambiente institucional e o ambiente organizacional.

Segundo Farina (2000), *“ambiente institucional é formado por um sistema legal, um sistema político, tradições e costumes, regulamentações, política macroeconômica e políticas setoriais governamentais”*. No setor do arroz, estão inseridas neste ambiente, por exemplo, as políticas agrícolas, as legislações tributárias e ambiental.

Estudos recentes, produzidos pelo Programa de Estudos dos Negócios do Sistema Agroindustrial - PENSA, destacam a importância do ambiente institucional, explicitando o papel das instituições.

No ambiente organizacional, encontram-se as organizações que dão suporte ao funcionamento da cadeia, tais como empresas, universidades, cooperativas, associações de produtores, entre outras (Zylbersztajn, 2000).

O setor orizícola do Rio Grande do Sul apresenta um significativo número de organizações, nas quais quase todos os segmentos dos sistemas estão representados. Entre as organizações, encontram-se Sindicatos de Indústrias, Associações de produtores, Federações de Associações, Federações de Cooperativas arroseiras, Institutos de Pesquisas, Universidades.

A análise das organizações e das instituições é de fundamental importância para a formulação de estratégias nas empresa privadas, bem como para a elaboração de políticas públicas.

Neste sentido, Hayami & Ruttan (1988) destacam que *“é importante que o país tenha capacidade de realizar inovações institucionais e as reformas necessárias, para que os produtores agrícolas respondam às novas oportunidades técnicas, que lhes tornam disponíveis”*.

O cenário atual é caracterizado por mudanças relevantes nas comunicações, nos transportes, nas tecnologias de produção e no mercado, vindo a criar novas oportunidades para os produtores e novos agronegócios para as comunidades rurais. Essas mudanças pressionam as cadeias produtivas em direção a patamares mais eficientes e mais complexos. Na busca de melhores posições em um mercado globalizado, cada elo da cadeia tende a organizar-se articulando processos de interação e indução, já que o sucesso de cada um dos segmentos está relacionado ao desempenho global da cadeia.

Na próxima seção estudam-se as variáveis “inovação” e “competitividade” e analisam-se as relações entre mudança tecnológica e desempenho da agricultura.

5 INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE

5.1 INOVAÇÃO E INVENÇÃO

Os trabalhos desenvolvidos por Marx, na metade do século passado, e por Schumpeter, (1934, 1939, 1943), enfocam as questões referentes aos aspectos econômicos, advindos do processo de inovação tecnológica.

A preocupação de Marx estava centrada nas conseqüências e impactos produzidos pelo desenvolvimento tecnológico sobre a força de trabalho; enquanto Schumpeter direcionou seu trabalho para os efeitos positivos das inovações, enfocando, ainda, as funções da empresa e dos empreendedores no processo.

De acordo com Hasenclever & Mendonça (*apud* Andreassi, 1999), Schumpeter vê a inovação como o principal agente que explica as transformações estruturais do capitalismo, a partir do papel que o empresário desempenha, e que a função a ser desempenhada pelo agente empreendedor consiste em vencer as resistências à inovação, sejam elas de ordem, objetiva, internalizadas na rotina da empresa, ou ainda, de ordem subjetiva, referentes à aceitação da inovação pelo mercado.

Ainda sobre o trabalho de Schumpeter, é importante destacar a relevante contribuição que o autor deu ao tema, quando dividiu o processo de mudança tecnológica em três fases: invenção, inovação e difusão. Em que a invenção é a idéia em si, traduzida por um modelo de um produto ou processo novo; enquanto a inovação está relacionada à idéia de exploração comercial; e a difusão refere-

se a idéia de como os novos produtos e processos se propagam pelos mercados (Andreassi, 1999).

Segundo Zawislak (1995), as inovações, até em função do tipo de processo que está na sua origem, podem ser de diferentes graus de importância face ao conjunto de conhecimentos em voga. Na realidade, uma inovação é uma combinação de conhecimentos para gerar um novo, porém um novo conhecimento que tenha valor de troca e não só valor de uso. É aí que se situa a diferença entre invenção e inovação. A invenção é a solução tecnicamente viável de um problema, enquanto a inovação é a solução economicamente viável do problema.

A inovação é o uso sistemático das oportunidades criadas por mudanças: na sociedade e na economia, em fatores demográficos e em tecnologia. (Drucker, 1996, p.187).

Inovação é, pois, um método através do qual uma empresa desenvolve novos produtos, processos e serviços, com fins comerciais (Betz, 1987, p. 48). Assim, inovar é um processo gradual, cumulativo, formado pela aplicação de conhecimentos e idéias para resolver problemas, que é, basicamente, geração de técnicas e tecnologia, a fim de assegurar o desenvolvimento socioeconômico, a nível microeconômico de uma empresa e, cumulativamente, passando para um nível macroeconômico, do país como um todo.

Para Waack (2000), *“a competitividade dos sistemas agroindustriais está relacionada à sua capacidade de gerir o processo de desenvolvimento tecnológico em cada um de seus elos e no sistema como um todo. A inovação ligada a produtos, processos ou serviços é, portanto, chave para a obtenção e manutenção de sua competitividade”*.

O processo de inovação, descrito por Martin *apud* Waack (2000), contempla uma seqüência de atividades, as quais, partindo da invenção, podem se transformar em um sucesso comercial, colocando o empreendimento num patamar diferenciado. Essa seqüência de eventos vê-se na Figura 7.



Figura 7: A Equação da Inovação.

Fonte: Martin *apud* Waack, 2000.

A equação da inovação inicia-se pela invenção, a qual, necessita de desenvolvimento e engenharia. No elo seguinte, faz-se necessário a existência de um empreendedor, visto que ele é o tipo de gestor que provoca, que cria e que suporta a mudança nos negócios. Esse mesmo empreendedor necessita de ferramentas gerenciais adequadas. As etapas seguintes são: necessidade de demanda sociocomercial e um ambiente político, econômico e social favorável. O desenvolvimento favorável da seqüência tem como resultado a inovação.

Ainda, sobre o empreendedor, faz-se importante examinar a questão referente à motivação, sendo que geralmente a mesma é definida como o impulso para atingir-se uma meta e conseguir-se um benefício. Ou seja, ela é, em princípio, um processo, uma atitude mental que incita ou produz ação física para a obtenção de algum resultado prático (Exame *apud* Lemos, 1998).

Que motivos poderiam ter levados os empreendedores rurais a inovar em relação aos sistemas de cultivo de arroz irrigado? Schumpeter em seus estudos identificou três motivos principais, que podem motivar os empreendedores a inovar, assumindo todos os riscos inerentes às atitudes: (1) em geral, existe o sonho e a determinação de fundar um reino particular ou uma dinastia; (2) a vontade de conquistar, o impulso de lutar, de provar que é superior aos outros; (3) há a alegria de criar, de fazer coisas ou apenas de utilizar a própria energia e imaginação (Heilbroner *apud* Lemos, 1998).

Pelo que foi exposto anteriormente, depreende-se que certamente vários dos motivos apontados por Schumpeter contribuíram para às iniciativas empreendedoras dos orizicultores ao inovar nos sistemas de cultivo de arroz irrigado.

5.2 INOVAÇÃO DE PRODUTO E DE PROCESSO NA AGRICULTURA

Segundo Clark (1985), a inovação de produto está associada a momentos de expansão econômica, quando novas demandas mercadológicas foram identificadas. Assim, o surgimento de uma nova tecnologia teria como finalidade suprir necessidades de mercado.

Já a inovação de processo consiste de um sistema que reúne a força de trabalho, as especificações de tarefas, a introdução de materiais, os fluxos de trabalho e a informação, que são empregados com o fim de produzir um determinado produto ou serviço Utterback (*apud* Faggion, 1995).

Em resumo, o progresso das técnicas em geral deve incluir todo e qualquer tipo de inovação, mas o desenvolvimento tecnológico será principalmente (e diretamente) influenciado pelos avanços nos “modos de fazer”. Os produtos têm um papel de estímulo às inovações de processos. Portanto, uma empresa que investe na constituição de capacitação tecnológica, investe, antes de mais nada, na capacidade de adequar o seu processo às normas e às exigências de qualidade, competitividade e produtividade (Zawislak, 1995).

Com base no trabalho desenvolvido por Pavitt, para classificar setores segundo as origens da tecnologia, as necessidades dos usuários dos produtos e as formas de apropriação das inovações, pode-se concluir que as fontes de tecnologia destinadas à agricultura originam-se dos fornecedores, dos serviços de pesquisas de extensão bem como dos grandes usuários. Dessa forma, o setor é classificado como sendo *supplier dominated*. Os usuários são sensíveis aos

preços, os meios de absorção são em geral “não-técnicos” e a evolução tecnológica do setor é do tipo “redução de custo”. A fonte de tecnologia de processo provém dos fornecedores, sendo que a inovação que ocorre é de processo e a intensidade de diversificação tecnológica é do tipo baixa e vertical (Pavitt, 1984, p. 354). Neste sentido, o setor primário da economia seria, portanto, mais absorvedor de tecnologias geradas em outros setores do que gerador de tecnologia própria.

A este respeito, em seu estudo, Salles Filho (1993) constata a possibilidade de introduzir três pontos básicos sobre a inovação na agricultura: a) a agricultura é basicamente usuária de inovações e, portanto, as fontes inovativas estão localizadas junto a produtores e fornecedores de tecnologia que se encontram, essencialmente, fora da unidade de produção agrícola; b) inovar neste padrão tem significado, ao longo de sua constituição, inovar principalmente em processos; e c) os mecanismos de apropriabilidade das inovações pelos usuários são teoricamente frágeis. Assim, o processo inovativo seria primariamente um processo de adoção e de difusão de tecnologias que são na verdade desenvolvidas por firmas cujas atividades estão fora da atividade agrícola.

Faz-se importante destacar que, em algumas situações, os produtores de tecnologias encontram-se organicamente vinculados à produção agrícola, como é o caso da produção de sementes, podendo ocorrer, ainda, interações entre as várias atividades desenvolvidas. Ressalta-se, ainda, que mesmo sendo um setor absorvedor de tecnologia externa, é fundamental que haja um esforço de pesquisa interno, para garantir o uso eficaz da tecnologia adquirida.

Analisando as trajetórias tecnológicas ocorridas na agricultura, Salles Filho, destaca que:

“(...) a ocorrência de ‘áreas problemas’ no processo de produção agrícola, cujas inspirações podem ser de ordem científica, técnica, econômica e social, tendem a se transformar em ‘áreas de interesse’. Os aspectos mais reveladores destas inspirações foram, respectivamente, a busca das bases científicas sobre os fenômenos genéticos de plantas e animais; a procura de

métodos de controle das condições ambientais de solo, clima e da ocorrência de pragas; o aumento da rentabilidade pela busca de maior produção por área, com redução de custos relativos; e preocupação com a oferta de alimentos, o que mais tarde ficou conhecido como segurança alimentar” (Salles Filho, 1993).

A opção por introduzir um novo processo de produção, alterando o seu modo de produção, tornando o produto mais competitivo, através da redução de custos e melhoria da qualidade, poderá constituir-se em uma estratégia a ser seguida para inovar no setor da orizicultura gaúcha.

5.3 A MUDANÇA TECNOLÓGICA

O ambiente de crescente globalização, combinado à aceleração da difusão de novas tecnologias e de novas técnicas de organização da produção tem provocado profundas transformações na divisão internacional do trabalho, ou seja, na distribuição espacial da produção mundial. Redefinem-se os fatores determinantes da competitividade, fazendo emergir novas empresas de sucesso e tornando obsoletas aquelas incapazes de evoluir e adaptar-se ao novo ambiente (Ferraz et al., 1995).

Conforme Schumpeter (1985), a inovação tecnológica pode ser considerada como a principal dinamizadora da atividade econômica e determinante do desenvolvimento.

Inovação tecnológica é definida por J. M. Utterback como sendo uma nova combinação entre uma necessidade do utilizar e os meios tecnológicos para satisfazer essa necessidade (Utterback *apud* Ribault, 1991).

Ainda, de acordo com Mesquita (1998), *“a mudança tecnológica pode ser definida como sendo um processo através do qual um indivíduo ou grupo de indivíduos passa do primeiro contato com uma inovação até o uso completo e contínuo da mesma”*.

Segundo Rogers (*apud* Mesquita):

*“(...) a tecnologia faz parte de um plano de ação instrumental que reduz a incerteza a respeito das relações causa-efeito envolvidas na tentativa de se obter um resultado desejado. O conceito envolve dois aspectos: um aspecto “hardware” o qual, representa a tecnologia sob a forma de objetivos físicos ou materiais, e um aspecto “software” que consiste na informação básica necessária para a utilização desses objetos, constituindo-se este no principal elemento de redução da incerteza quanto às consequências do uso da tecnologia” (Rogers *apud* Mesquita, 1998).*

Conforme Rogers (*apud* Mesquita, 1998) o processo de mudança tecnológica é constituído pelas seguintes fases: conhecimento, convicção, decisão, implementação e confirmação. O conhecimento ocorre quando o indivíduo toma conhecimento da existência da tecnologia e busca informações sobre o seu funcionamento; a convicção ocorre quando, com base em informações mais exatas, o indivíduo forma sua opinião a respeito da inovação; a seguir decide adotar ou rejeitar a nova técnica, segue-se a implementação, colocando em prática a decisão.

Sintetizando o pensamento de vários autores, pode-se dizer que as inovações tecnológicas são soluções de sucesso voltadas a problemas relacionados com a técnica ou com a tecnologia.

Mediante o exame das etapas que constituem o processo de mudança, pode-se constatar a importância do tempo, uma vez que as etapas obedecem uma seqüência. É importante destacar, ainda, que uma mudança tecnológica mais abrangente pressupõe a ocorrência dos elementos: adoção e disseminação.

A Figura 8 descreve uma curva em forma de “S”, e representa o processo de evolução de toda a tecnologia, sendo que a inovação ocorre nos períodos iniciais, quando a mesma ainda é adotada por poucos indivíduos. Esta primeira fase é denominada de embrionária. A segunda fase da curva é a de crescimento, período esse de difusão e melhoramento da tecnologia, ocorrendo uma maior adoção. A terceira fase é a madura, quando a tecnologia é praticamente de domínio público, e quando a curva se estabiliza, indicando o final do processo de disseminação (Betz, 1997).

No processo de tomada de decisão, a curva “S” serve com ferramenta para o melhor gerenciamento de recursos, uma vez que auxilia na escolha entre as diversas tecnologias existentes. Com a escolha da tecnologia mais apropriada, as empresas devem estar atentas a toda e qualquer mudança, ou seja, a evolução da tecnologia (Betz, 1997).

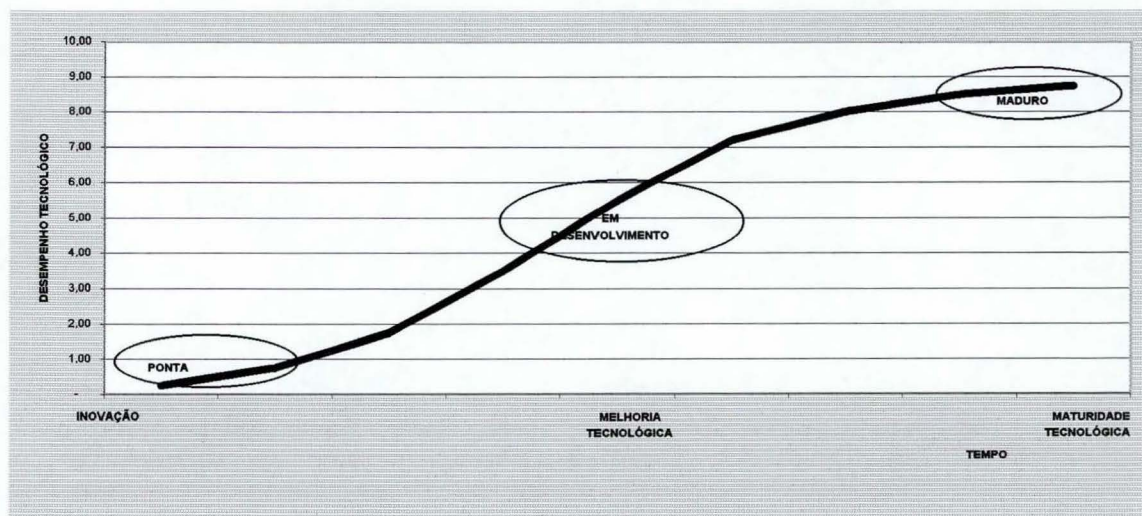


Figura 8: Modelo Curva “S” e a Posição dos Setores na Curva
Fonte: Betz, 1997.

Com o objetivo de analisar os efeitos da mudança tecnológica sobre a produção agrícola, Mesquita (1998) propõe a utilização de um modelo polinomial com defasagens distribuídas. Onde os pesos representam o potencial da tecnologia para afetar a produção, e a distribuição temporal desses pesos mostra como o efeito da mudança tecnológica se distribui ao longo dos períodos de defasagem considerados. Como resultado do trabalho realizado, em relação à produção de arroz, obteve o demonstrado através da Figura 9.

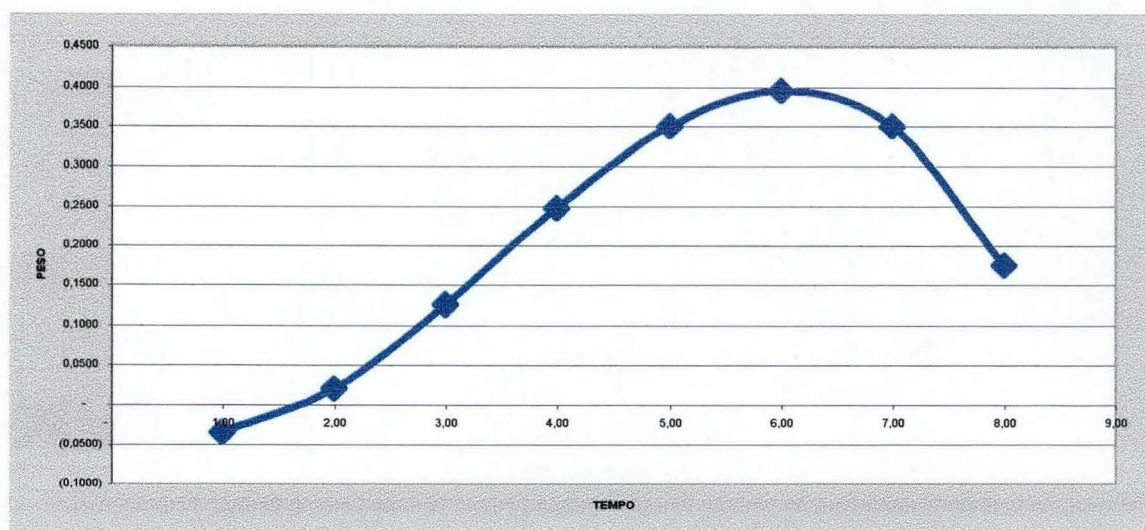


Figura 9: Efeito da Mudança Tecnológica Sobre a Produção de Arroz
Fonte: Mesquita, 1998.

Mediante o exame da Figura 9, pode-se constatar o efeito da mudança tecnológica sobre a produção de arroz, sendo que o mesmo começa a se manifestar entre o primeiro e o segundo ano de defasagem, cresce até o 6º. ano e torna-se decrescente a partir desse ponto. Embora as tecnologias ofertadas a mais de seis anos também exerçam influência sobre a produção, essa influência é cada vez menor, à medida que aumenta o intervalo de tempo entre o surgimento da tecnologia e a respectiva resposta em termos de produção.

Tratando-se de produção de arroz irrigado, as estratégias possíveis para a obtenção de competitividade, passam certamente pela inovação tecnológica, que, por sua vez, sendo eficaz, resulta em produtos competitivos através do custo e da qualidade.

5.4 COMPETITIVIDADE

Uma empresa para ser competitiva neste ambiente, em que o mercado atual tornou-se uma verdadeira aldeia global, necessita de uma visão estratégica

voltada para o futuro, bem como buscar estratégias de produto ou processo direcionando todos os fatores para a consecução de seus objetivos.

Lawer (*apud* Bateman & Snell) afirma que uma empresa para sobreviver e vencer precisa obter vantagem sobre seus concorrentes. “(...) *Obtém-se vantagem competitiva pela adoção de abordagens de administração que satisfaçam as pessoas por meio de competitividade em custos, produtos de alta qualidade, velocidade e inovação*” (Bateman & Snell, 1998).

Medeiros (1993) define competitividade como sendo o resultado final de um processo que alia qualidade e preço. Um produto ou serviço é mais competitivo do que outro quando custa menos, é fabricado de forma mais rápida, mais econômica e com um padrão maior de qualidade.

Na realidade, a dinâmica da evolução do conhecimento obriga as pessoas, no caso os administradores e/ou, os produtores, a estarem constantemente buscando adquirir vantagem competitiva.

Porter (1990) propõe um método de análise do setor de negócios em que a empresa atua com o objetivo de desenvolver uma estratégia. O método concentra-se na concorrência existente no setor em que a empresa atua. A concepção de concorrência de Porter não se restringe à consideração das empresas que, num dado momento, concorrem num dado setor e de seu comportamento, mas é muito mais ampla, abrangendo a estrutura econômica e institucional dentro da qual a concorrência se desenvolve naquele setor de negócios.

O principal instrumento do método de análise de Porter é um modelo que representa a estrutura da concorrência existente num dado ramo de negócios através de cinco forças atuantes sobre a empresa: ameaça de entrada de novos concorrentes no setor; ameaça de substitutos, ou seja, produtos ou serviços de outros setores que possam substituir o produto ou serviço do setor considerado; poder de negociação dos compradores; poder de negociação dos fornecedores; e rivalidade entre as empresas existentes.

Neste sentido, Porter (1990) apresenta uma tipologia das estratégias que a empresa pode usar para enfrentar com sucesso as forças da concorrência, as quais ele denomina “*estratégias competitivas*”. Ele identifica, inicialmente, três estratégias genéricas: liderança no custo total, diferenciação e enfoque. A primeira consiste em atingir o custo total mais baixo em um determinado setor, através de um conjunto de políticas da empresa orientadas para esse objetivo. Uma posição de baixo custo produz para a empresa retornos acima da média em seu setor de negócios, apesar da presença de intensas forças competitivas.

A segunda estratégia genérica, a diferenciação, é criar algo de novo no produto ou serviço oferecido pela empresa, de modo que ele se torne especial, diferenciado no âmbito do seu setor. Dessa forma, o comprador pode preferir esse produto aos dos concorrentes e pode até estar disposto a pagar mais por ele.

Finalmente, a terceira estratégia genérica descrita por Porter, a de enfoque, consiste em identificar um grupo de compradores, um segmento de linha de produto, ou um mercado geográfico, e em dedicar-se a atender a esse mercado-alvo melhor do que seus concorrentes.

Analisando a competitividade no *agribusiness*, percebe-se que a abertura da economia, a desregulamentação dos mercados e a formação de blocos econômicos e, especificamente no setor orizícola, a implementação do Mercosul, tem contribuído para o acirramento da competitividade, expondo os principais problemas, tanto os de natureza estrutural, quanto os de base tecnológica. estão a gerar fortes impactos no comércio agrícola do país.

Os fatores externos à empresa ou a determinado setor da economia, podem influenciar significativamente nas vantagens competitivas. No agronegócio brasileiro, tem-se exemplos como, elevados subsídios fornecidos a produtores dos países desenvolvidos e barreiras externas aos produtos agrícolas nacionais.

Para melhor entender a competitividade no *agribusiness*, Jank & Nassar (2000), propõem a divisão da mesma em três grandes blocos: a) capacidade produtiva/tecnológica – Relacionada a vantagens de custos que são reflexo da produtividade dos fatores de produção e/ou de aspectos de logística; b) Capacidade de inovação – Relacionada aos investimentos públicos ou privados em ciência e tecnologia e formação de capital humano; c) Capacidade de coordenação – Capacidade de receber, processar difundir e utilizar informações de modo a definir e viabilizar estratégias competitivas (inovação de produto e processo, diferenciação e segmentação), efetuar controles e reagir a mudanças no meio ambiente.

Sobre a relevância da formação de capital humano, Pinazza & Alimandro (1999), afirmam que *“um dos traços marcantes dos tempos atuais é saber que com melhor capital humano e social as comunidades rurais têm muito mais chances para melhorar as suas qualidades de vida através do avanço tecnológico e de melhores técnicas de gestão”*.

Os constantes desafios pressionam os produtores rurais a buscar maior produtividade, redução dos custos de produção, melhor qualidade e menor impacto ambiental, o que pode ser obtido, via de regra, por meio da incorporação de novas tecnologias.

O cenário atual leva à conclusão de que a competitividade adquirida com base em recursos naturais abundantes e de baixo custo é impraticável. Atualmente, a competição ocorre via recursos tecnológicos, flexibilização da produção, qualidade dos bens e/ou serviços produzidos para o domínio dos mercados, cada vez mais exigentes.

Na próxima seção, trata-se do método de pesquisa utilizado no presente trabalho.

6 METODOLOGIA

Para a consecução dos objetivos propostos no presente trabalho, optou-se por realizar uma pesquisa de caráter exploratório, utilizando como método o estudo de casos múltiplos.

Segundo Selltitz et al. (*apud* Gil 1991, p. 45), as pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito, aprimorando as idéias.

O estudo de caso, como método de pesquisa, pode ser definido como :

*“(...) um conjunto de dados que descrevem uma fase ou a totalidade do processo social de uma unidade, em suas várias relações internas e nas suas fixações culturais, quer seja essa unidade uma pessoa, família, um profissional, uma instituição social, uma comunidade ou uma nação” (Young *apud* Gil, 1991).*

Conforme Gil (1991), na maioria dos estudos de caso é possível identificar quatro fases: (a) delimitação da unidade-caso; (b) coleta dos dados; (c) análise e interpretação dos dados; e (d) redação do relatório.

6.1 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DA AMOSTRA

Na definição das unidades-caso, optou-se pela investigação de propriedades rurais localizadas no Rio Grande do Sul, que estavam utilizando um sistema inovador de cultivo de arroz irrigado, tendo sido pesquisados os seguintes sistemas: plantio direto, cultivo mínimo, pré-germinado, transplante de mudas, rizipiscicultura e biodinâmico.

As propriedades foram selecionadas por atender aos seguintes requisitos: propriedades que já adotassem o sistema há mais de dois anos, que tivessem uma área cultivada de no mínimo dois hectares e que se disponibilizassem a prestar informações sobre a sua experiência.

Desta forma, foram selecionadas onze unidades-caso, sendo duas para cada sistema de cultivo, com exceção do arroz biodinâmico, para o qual somente uma propriedade atendeu aos requisitos acima.

No Quadro 2, abaixo, estão identificadas as onze propriedades pesquisadas na realização deste estudo.

Quadro 2: Unidades-caso

SISTEMAS DE CULTIVOS	PROPRIEDADES	MUNICÍPIOS
Pré-germinado	FCT	Alegrete
	Casa Branca	São Gabriel
Plantio Direto	Fazenda Vista Alegre	São Gabriel
	Fazenda Medianeira	São Gabriel
Cultivo Mínimo	Estância da Formosa	São Gabriel
	Granja Santa Rosa	Santa Margarida do Sul
Transplante de Mudas	Granja Pilecco	São João do Polesine
	Granja Milanese	São João do Polesine
Rizipiscicultura	Granja Taquaral	Santo Antonio da Patrulha
	Granja Garlet	Faxinal do Soturno
Biodinâmico	Fazenda Cerro Alto das Criúvas	Sentinela do Sul

6.2 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Com o objetivo de realizar a coleta dos dados, elaborou-se um roteiro com base no referencial teórico. Além da demais questões abertas, foram feitas duas questões estruturadas em escala tipo Likert, com pontuação de 1 a 5, com a

finalidade de classificar as vantagens e desvantagens apontadas, de acordo com o grau de importância (Anexo A, p. 103).

As propriedades foram selecionadas por meio de informações, obtidas junto à instituições como o IRGA, Emater e agrônomos de sociedades cooperativas, que atuam nas diversas regiões do Estado. Após selecionadas as unidades-caso, foi agendada a visita em cada uma delas, com o objetivo da coleta dos dados. Para a coleta dos dados, foram adotadas as seguintes técnicas: entrevistas semi-estruturadas e a observação. As entrevistas foram realizadas com proprietários, arrendatários e administradores, de acordo com a organização de cada empresa. O roteiro da entrevista foi pré-testado com a participação voluntária de orizicultores da região.

Na busca da informações, realizaram-se, ao todo, onze viagens, tendo sido percorridos aproximadamente 3.560 km. As visitas foram realizadas no período compreendido entre junho e outubro de 2000. Por ocasião dessas visitas, teve-se a oportunidade de aplicar os instrumentos de coleta de dados, bem como de observar as atividades operacionais desenvolvidas nas propriedades investigadas.

A análise dos dados coletados, foi estruturada com base nos resultados obtidos mediante a utilização de escala tipo Likert, com pontuação de 1 a 5.

Os resultados e a análise dos dados constam no próximo capítulo e no quadro resumo.

7 VANTAGENS E DESVANTAGENS

7.1 DO SISTEMA DE CULTIVO PRÉ-GERMINADO

Conforme já foi adiantado, para identificação das vantagens e desvantagens do sistema de cultivo de arroz irrigado pré-germinado, foram selecionadas duas unidades-caso: a Fazenda Cerro do Tigre e a Fazenda Casa Branca.

7.1.1 O Caso da Fazenda Cerro do Tigre

A Fazenda Cerro do Tigre (FCT) possui uma área total de 2.270,9 hectares e está inserida em uma região de várzeas e coxilhas sita no Tigre, segundo distrito do município de Alegrete, que integra a região Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. Na propriedade, além do cultivo do arroz irrigado, são cultivados outros cereais, como milho e sorgo, sendo também é desenvolvida a atividade pecuária. A fazenda tem como proprietário o Sr. Eurico Faria Dorneles e como administrador da área orizícola o Engenheiro Agrônomo Ivo Mello, que foi o entrevistado para a coleta dos dados necessários à realização deste trabalho. Além das atividades desenvolvidas na FCT, Ivo Mello faz parte das seguintes entidades: Associação dos Arrozeiros de Alegrete, IRGA, Sindicato Rural de Alegrete, Clube do Plantio Direto, Associação dos Agrônomos de Alegrete e Centro Nacional de Tecnologias Limpas para a Agropecuária.

A FCT na safra agrícola 1999/2000 cultivou uma área total de 750ha com arroz irrigado, sendo que em 400ha foi empregada a técnica do sistema de cultivo pré-germinado, a qual vem sendo utilizada na propriedade já há cinco anos.

A empresa na sua atividade orizícola já utilizou vários sistemas de cultivo de arroz irrigado, como o convencional, o de cultivo mínimo, o de plantio direto, o pré-germinado, o de transplante de mudas e o de rizipiscicultura. Na safra 1999/2000, foram utilizados os sistemas de cultivo: convencional, cultivo mínimo, plantio direto e pré-germinado.

A adoção da tecnologia do sistema de cultivo pré-germinado na FCT iniciou no ano de 1995, tendo como principal objetivo solucionar o problema do arroz vermelho (uma planta daninha que é responsável pelas maiores perdas em termos de rendimento e qualidade dos grãos nas lavouras orizícolas), que voltava a preocupar, uma vez que, utilizando os sistemas de plantio direto e cultivo mínimo por um longo período, aproximadamente 12 anos, constatou-se o surgimento de um “ecotipo” de arroz vermelho, ocorrendo dessa forma um novo ciclo de infestação naqueles referidos sistemas de cultivo. Na busca da solução do problema, o produtor, além de inovar, realiza uma rotatividade entre os sistemas de cultivo

Antes de adotar a tecnologia do sistema de cultivo pré-germinado na FCT, o administrador da área orizícola, Ivo Mello, juntamente com alguns colaboradores, efetuou visitas a propriedades localizadas no município de Tubarão, Estado de Santa Catarina, onde já se utilizava a tecnologia, com a finalidade de realizar um *benchmarking*.

Após a realização do *benchmarking*, foi adotada a tecnologia do novo sistema de cultivo de arroz irrigado, sendo inicialmente destinada uma área de 10 ha, tendo a mesma sido cultivada, de forma ainda experimental, mediante a elaboração de um projeto com a assistência da EMATER.

Sobre a decisão de iniciar a adoção do novo sistema de cultivo em uma pequena área, Ivo Mello diz “*em qualquer mudança tecnológica, a sua absorção, principalmente em uma propriedade que possui muitos colaboradores e que tem uma cultura forte de utilização de sistemas tradicionais, temos de entrar ‘devagarinho’, pois muitos paradigmas terão de ser mudados*”.

Quanto às dificuldades iniciais enfrentadas para implantar o novo sistema Ivo Mello destaca que:

“(...) foi muito difícil convencer o pessoal de casa, porque havia um ambiente de descrença total, entendiam que o negócio não ia funcionar. Há uma grande dificuldade para se implantar uma nova tecnologia, porque existe uma tendência de se repetir as coisas e não inovar. As pessoas em geral têm uma cultura arredia à mudança tecnológica. O preparo do solo é totalmente diferente, tem de ser realizado dentro d’água, fazendo com que o pessoal fique ‘tapado’ de barro. A quantidade de sementes utilizadas é em média de 100 kg/ha, enquanto no sistema convencional é utilizado em torno de 170 kg/ha. Assim, para convencer o pessoal a substituir a tecnologia não foi fácil. E, para melhorar o nível de absorção da tecnologia, tomei a decisão de oportunizar aos principais colaboradores realizar cursos, bem como a participação em dias de campo realizados por entidades de pesquisa, para que, dessa forma, entendendo melhor o funcionamento de todo o processo, não pensassem que tudo aquilo era invenção do ‘maluco’ do Ivo. Hoje um dos gerentes, que mais rejeitou a implantação do sistema, tornou-se o seu maior defensor” (Mello, 2000).

Além do objetivo de combater a infestação pelo arroz vermelho, o gestor da FCT, Ivo Mello, destaca uma outra relevante vantagem, que é oportunizada pelo sistema pré-germinado, qual seja, a possibilidade de realizar a semeadura durante a época mais adequada, visto que não depende tanto dos fatores climáticos, como ocorre com os demais sistemas.

Falando sobre os benefícios advindos da utilização do sistema de cultivo pré-germinado, Ivo Mello afirma:

“(...) eu nunca havia conseguido colher arroz antes da segunda quinzena de março, pois somente conseguia plantar no final do mês de outubro. Com a adoção da nova tecnologia, consigo planejar melhor a minha atividade, plantando no início do mês de outubro encurta o ciclo da cultura em torno de 10 dias e consigo realizar colheitas entre 15 e 28 de fevereiro de cada ano. Isso possibilita o ingresso de recursos em caixa, para atender a forte demanda resultante dos serviços de colheita, secagem e armazenagem da produção” (Mello, 2000).

Ainda sobre as vantagens oferecidas pelo sistema de cultivo pré-germinado, o administrador aponta como relevantes:

- a) controle do arroz vermelho;
- b) plantio na época adequada;
- c) a menor utilização de agrotóxicos;
- d) melhor qualidade do produto;
- e) redução dos custos de produção.

Sobre as desvantagens da utilização do sistema em relação ao sistema de cultivo tradicional, Ivo Mello identificou em sua propriedade as seguintes:

- a) ataque de pássaros, pela “marreca” e pelo anu (pássaro preto);
- b) ataque de “caramujos”;
- c) perda da fertilidade do solo, resultado da lixiviação da terra.

Para conviver com os problemas causados pelos pássaros e caramujos Ivo Mello diz que:

“(...) utiliza como técnica o manejo de águas, pois a propriedade realiza a irrigação da lavoura através do sistema natural, mediante a construção de canais. Assim o procedimento realizado é o de tirar e colocar a água nos quadros, dando em torno de 3 banhos durante os sete dias seguidos à data do plantio. Neste período tu acabas tendo quadros com água e outros sem água, facilitando o controle dos pássaros. Agora, é importante salientar que o manejo de águas não pode ser realizado em todas as propriedades, pois há uma demanda bem maior por água. Posso dizer que a técnica de manejo de águas é uma característica singular da nossa propriedade” (Mello, 2000).

Um outro procedimento interessante que a FCT está adotando é o da rotação de culturas. Esta técnica consiste em plantar outros cereais, como milho e sorgo nas terras em que posteriormente será cultivado o arroz. Este trabalho tem como objetivo diminuir a incidência das principais invasoras da lavoura do arroz, utilizando, quando da semeadura do arroz, menor quantidade de agrotóxicos.

7.1.2 O Caso da Fazenda Casa Branca

A Fazenda Casa Branca, possuiu uma área total de 470 ha e está localizada no município de São Gabriel, no estado do Rio Grande do Sul. A fazenda é de propriedade de Luis Fernando Silva Lederes, sendo que a mesma é administrada pelo seu proprietário. Como produtor rural, Luis Lederes participa de entidades como a Associação dos Arrozeiros de São Gabriel (participando da diretoria da mesma), o IRGA, o Sindicato Rural de São Gabriel e o Clube do Plantio Direto.

Atualmente, a lavoura de arroz ocupa 250 ha da propriedade, sendo utilizado o sistema de cultivo pré-germinado em toda a área.

A Fazenda Casa Branca, segundo seu proprietário Luis Lederes, foi a pioneira a introduzir o sistema de cultivo de arroz irrigado pré-germinado no município de São Gabriel, estando utilizando o mesmo já há cinco anos. O projeto de implantação do novo sistema foi elaborado por técnicos do estado de Santa Catarina, onde o sistema é utilizado com êxito na maioria das propriedades.

O sistema de cultivo pré-germinado foi introduzido na propriedade com a finalidade de realizar o controle da grande infestação de arroz vermelho que existia nas áreas destinadas ao cultivo do arroz. Segundo Luis Lederes:

“(...) era a única alternativa viável, pois o arroz produzido através do sistema de cultivo convencional, já não conseguia oferecer a qualidade mínima exigida pelo mercado, o produto era sempre classificado como abaixo do padrão mínimo de qualidade, em virtude do elevado índice de mistura de arroz vermelho. Era assim, ou eu inovava introduzindo o sistema de cultivo pré-germinado ou eu parava de plantar arroz. É importante destacar que o arroz vermelho não desapareceu 100% no primeiro ano, a eliminação foi contínua, melhorando ano a ano. Hoje todo o arroz produzido na propriedade é classificado como sendo do Tipo 1, fato que para nós atesta o sucesso da inovação” (Lederes, L., 2000).

Na Fazenda Casa Branca, segundo seu proprietário, o projeto de implantação do sistema de cultivo pré-germinado iniciou com uma área de 30 ha,

e foi ampliando até chegar aos atuais 250 ha. Essa área foi dotada de um ótimo sistema viário, de forma que é possível chegar de automóvel a qualquer local da lavoura, possibilitando um controle efetivo de todas as condições da atividade, facilitando em especial, o trabalho de vigia que é realizado durante 24 horas por dia, para evitar que os pássaros que comam as sementes.

Com relação às vantagens obtidas mediante a utilização dos sistema de cultivo pré-germinado sobre o sistema convencional, Luís Lederes aponta como mais importantes as seguintes:

- a) controle do arroz vermelho;
- b) melhor qualidade do produto;
- c) menor dependência dos fatores climáticos;
- d) menor custo de produção, principalmente em função da redução da demanda de mão-de-obra e sementes e da otimização da utilização de máquinas e implementos;
- e) menor utilização de agrotóxicos.

Falando sobre as dificuldades iniciais de implantação do sistema pré-germinado em sua propriedade, Luís Lederes afirma que:

“(...) tu tens de ter muita vontade de fazer, para poder vencer todas as dificuldades. Por exemplo, há uma rejeição por parte dos trabalhadores, uma vez que o trabalho de preparo do solo é totalmente diferente, é realizado em condições desfavoráveis, em terra alagada. Tu precisas ter uma boa equipe de trabalho, em todos os sentidos, e principalmente que estejam muito motivados, acreditando que tudo vai dar certo. Eu tenho uma ótima equipe de trabalho, e sinto-me realizado pelos resultado obtidos, apesar de todos os problemas conjunturais que afetam o setor orizícola” (Lederes, L., 2000).

Sobre as desvantagens que o sistema de cultivo pré-germinado oferece quando comparado ao sistema de cultivo convencional, Luis Lederes diz que “ o maior problema que eu enfrento com a utilização do novo sistema é o ataque do ‘caramujo’, porque a maneira atual de combatê-lo é retirando a água, e retirando

a água vem os inços. Além do mais, ele fica enterrado no barro, tu olha e não o vê, é, pois, um inimigo ‘camuflado’ “.

Outras duas desvantagens são apontadas pelo produtor:

- a) o ataque de pássaros, principalmente aquele realizado pela “marreca”. Este problema, é enfrentado na propriedade, mediante a realização de uma vigia permanente, viabilizada através do sistema viário construído na lavoura;
- b) menor produtividade. Com relação a esse item, Luís Lederes diz que *“cada lavoura possui suas características próprias e que, na minha propriedade, face a existência de algumas áreas ‘acidentadas’ o trabalho de sistematização realizado afetou a fertilidade do solo, ocasionando uma redução de produtividade, o que levou em torno de dois anos para normalizar”.*

O proprietário entende que a pesquisa na busca de soluções dos problemas apresentados pelo sistema de cultivo pré-germinado é muito lenta e, face a essa constatação, tem buscado uma melhoria contínua de sua atividade, realizando, por exemplo, um *benchmarking*, mediante visitas a outras propriedades que trabalham com o sistema.

7.2 DO SISTEMA CULTIVO MÍNIMO

Para a realização do estudo sobre as vantagens e desvantagens apresentadas pelo sistema de cultivo de arroz irrigado denominado de cultivo mínimo, foram selecionadas duas unidades-caso, sendo elas a Estância da Formosa e a Granja Santa Rosa.

7.2.1 O Caso da Estância da Formosa

A Estância da Formosa, de propriedade de João Francisco Giuliani, está localizada no distrito de Batoví, município de São Gabriel, no Estado do Rio Grande do Sul. Possui uma área total de 1.000 ha, dos quais 400 ha são cultivados com arroz irrigado sendo que, dessa área, 250 ha são cultivados através do sistema de cultivo mínimo. Além do cultivo do arroz irrigado, é realizado o cultivo de outros cereais, em que se destaca a cultura do sorgo. No restante da área, é desenvolvida a atividade da pecuária. A lavoura de arroz é administrada pelo filho do proprietário Sr. João Francisco Giuliani Filho, Administrador de Empresas e sócio da Associação dos Arrozeiros de São Gabriel e do IRGA. O Sr. João Francisco Giuliani Filho é o administrador da atividade orizícola realizada na propriedade, sendo a pessoa entrevistada para a realização desse trabalho.

O sistema do cultivo mínimo, é utilizado na propriedade há oito anos, sendo realizado em áreas sistematizadas. Atualmente, o trabalho consiste basicamente no preparo da terra entre os meses de agosto e setembro, com o objetivo de forçar a emergência das plantas daninhas, principalmente o arroz vermelho, sendo que a época exata para a realização desse trabalho varia em função do clima. Na época da semeadura, que ocorre normalmente durante a segunda quinzena de outubro, é realizada a aplicação de herbicida dessecante¹, com a finalidade de eliminar todas as plantas daninhas que se desenvolveram entre o período de tempo decorrido entre o preparo do solo e aquele que antecede o início do procedimento de semeadura.

Analisando as principais vantagens obtidas pela implantação do sistema cultivo mínimo em sua propriedade, João Francisco Giuliani Filho aponta as seguintes:

- a) controle do arroz vermelho;

¹ Dessecante: é um produto químico que provoca a perda de umidade dos tecidos das plantas.

- b) semeadura na época adequada;
- c) menor custo de produção.

Comentando sobre as três principais vantagens, Giuliani Filho diz que :

“(...) o controle do arroz vermelho foi o principal motivo que me levou a implantar na propriedade o sistema do cultivo mínimo. Em relação à época de plantio, a vantagem se concretiza em função de que tu preparas a terra com antecedência e pode, então, planejar melhor a tarefa de plantio. Há uma melhor distribuição das atividades no tempo, não ocorre aquela “correria” característica do sistema convencional. Quanto à redução de custos, ela ocorre em virtude de uma otimização no uso de máquinas e implementos e redução de mão-de-obra. Por exemplo, no sistema convencional tu realiza um preparo inicial do solo, e depois, quando do plantio, realiza um novo trabalho, enquanto que no cultivo mínimo tu mexes uma vez na terra e ela esta pronta, no que se refere ao preparo do solo, mesmo que ocorram chuvas após o procedimento” (Giuliani Filho, 2000).

Sobre a melhor distribuição das atividades no sistema de cultivo mínimo em comparação ao sistema convencional, Rigatto (1992) destaca que “ *em relação a demanda de horas-operadas esta é menor e melhor distribuída ao longo do ano agrícola, ocasionando uma menor necessidade de máquinas por hectare trabalhado e conseqüentemente menor custo de capital imobilizado*”.

Com relação às desvantagens em comparação ao sistema convencional, Giuliani Filho destaca apenas a exigência de maior umidade na terra à época da semeadura, uma vez que o solo fica mais compactado pelo fato de seu preparo ter de ocorrer com antecedência média de 30 a 45 dias. Salienta, entretanto, que não considera esta desvantagem relevante, principalmente em função das várias vantagens já identificadas e analisadas anteriormente.

O entrevistado afirma que o sistema de cultivo mínimo é bastante simples, não tendo encontrado maiores dificuldades para sua implantação na propriedade. Destaca ainda que o seu quadro de funcionários é muito receptivo às inovações, tendo inclusive já utilizado outros sistemas de cultivo na fazenda, como, por exemplo, o pré-germinado, que teve de substituir em virtude de ataques de pássaros e caramujo.

Concluindo, Giuliani Filho (2000) manifesta-se satisfeito com a nova tecnologia implantada, destacando que, em sua propriedade, o sistema cultivo mínimo é mais rentável do que o sistema convencional, em função de todas aquelas vantagens já apontadas e analisadas ao longo da entrevista.

7.2.2 O Caso da Granja Santa Rosa

A Granja Santa Rosa é de propriedade de Osório Rodrigues Irigaray e possui uma área total de 200 ha. A propriedade está localizada no município de Santa Margarida do Sul, no estado do Rio Grande do Sul. A atividade orizícola desenvolvida na propriedade é administrada pelo Engenheiro Agrônomo Carlos Eduardo Meyer Rodrigues, que é filho do proprietário da fazenda, sendo também a pessoa entrevistada para realização deste trabalho.

A área destinada à produção de arroz é de 100 ha, sendo que, deste total, 60 ha são cultivados através do sistema de cultivo mínimo, em área sistematizada, e o restante pelo sistema de cultivo plantio direto. O projeto inicial consistia em utilizar uma área experimental de 10 ha. Hoje, o objetivo é implantar o sistema de cultivo mínimo em toda a área cultivada com arroz. O aumento da área plantada através do cultivo mínimo vem sendo realizado ano a ano, em virtude da necessidade de maior investimento inicial, para realização do procedimento de sistematização do solo.

A principal razão que levou à implantação do sistema de cultivo mínimo de arroz irrigado na propriedade foi o controle de invasoras, principalmente o arroz vermelho, que havia tornado aquela área imprópria para desenvolvimento da atividade orizícola. Anteriormente a área havia sido abandonada em virtude dos altos índices de infestação que apresentava.

Como principais vantagens obtidas através da adoção do sistema de cultivo mínimo, Carlos Eduardo Meyer Rodrigues aponta as seguintes:

- a) controle do arroz vermelho;
- b) redução dos custos de produção;
- c) menor impacto ambiental.

Analisando as principais vantagens auferidas com a adoção do sistema cultivo mínimo, Carlos Eduardo Meyer Rodrigues afirma que:

“(...) controlando a infestação do arroz vermelho, foi possível recuperar aquela área, incorporando-a novamente ao sistema orizícola. Quanto à redução do custo de produção, ela ocorre principalmente em função dos seguintes itens: redução da mão-de-obra, pois hoje eu trabalho com apenas dois empregados e se o sistema fosse convencional eu necessitaria na mesma área cinco pessoas, otimização no uso de máquinas e implementos em virtude de uma menor quantidade de horas-operadas e melhor distribuição das atividades ao longo do tempo e menor custo de irrigação. Em relação ao menor impacto ambiental, entendo que ocorre após o trabalho de sistematização, pois a partir daí vai ocorrer uma menor mobilização do solo, favorecendo a uma melhoria das qualidades físicas e químicas do solo. Um outro fato que contribui para a redução do impacto ambiental é a redução na quantidade de água utilizada, pois eu puxo a água do rio, encho os quadros e paro de puxar, economizando em torno de 30% a quantidade de água utilizada para a irrigação” (Rodrigues, 2000).

Continuando, Rodrigues (2000) destaca que “o sistema de cultivo mínimo é um sistema de sustentação, que apresenta melhoria de desempenho a cada ano que passa, enquanto que, no sistema convencional, com a repetição da cultura a tendência é de que aumente a infestação por invasoras, inviabilizando a atividade no longo prazo”.

Comentando as dificuldades enfrentadas para a implantação do novo sistema de cultivo, Rodrigues (2000) afirma que foram várias pois “*não tem apoio do governo, tu tens de fazer por conta própria, isto não é qualquer um que faz, porque tem 'coisinhas' que tu tens de insistir, tem de adaptar, tem de ter mão-de-obra qualificada, tem de mudar e a mudança é muito difícil, no início há uma rejeição muito grande e tu tens de convencer o pessoal, que tudo vai dar certo*”.

Quanto às desvantagens apresentadas pelo cultivo mínimo em comparação ao sistema convencional, o produtor destaca apenas a necessidade de maior investimento inicial para aquisição de novos implementos e realização do trabalho de sistematização da área. Salienta, entretanto, que o sistema é rentável no médio prazo, ocorrendo o retorno do investimento a partir do segundo ano de sua implantação.

Para Rodrigues (2000), o sistema de cultivo mínimo *“é um sistema de sustentação a longo prazo e se analisado sob esse ângulo, para ele, não existe outro melhor”*.

Ressalta-se que Rodrigues utiliza o sistema de cultivo mínimo há apenas três anos, podendo vir a enfrentar os problemas identificados por Ivo Mello em decorrência da utilização do mesmo sistema por um período mais longo.

7.3 DO SISTEMA DE CULTIVO PLANTIO DIRETO

As unidades selecionadas para serem pesquisadas sobre as vantagens e desvantagens apresentadas pelo sistema de cultivo de arroz irrigado Plantio Direto foram as propriedades Fazenda Medianeira e Fazenda Vista Alegre.

7.3.1 O Caso da Fazenda Medianeira

A Fazenda Medianeira está localizada no distrito do Catuçaba, município de São Gabriel, no estado do Rio Grande do Sul. A propriedade possui uma área total de 3.800 ha, dos quais 700 ha são destinados à atividade orizícola, sendo a mesma realizada através da utilização do sistema de cultivo plantio direto. Na propriedade, além do arroz, é cultivada a soja e desenvolvida a atividade

pecuária. A fazenda tem como arrendatário o Sr. Paulo Cezar Lederes, que, além de produtor rural, é sócio do Clube do Plantio Direto e da Associação dos Arrozeiros de São Gabriel. O entrevistado da propriedade foi o Sr. Paulo Cezar Lederes.

Na fazenda Medianeira, o sistema de cultivo plantio direto foi inicialmente implantado em uma área de 200 ha, sem dificuldades na mudança de sistema. Comentando a implantação do sistema, Paulo Cezar Lederes informa que:

“(...) eu não encontrei dificuldades, pois inicialmente pesquisei sobre o sistema com o objetivo de conhecer melhor, realizei várias visitas a propriedades que já o estavam utilizando, levei comigo alguns funcionários, para que observassem todo o trabalho desenvolvido e principalmente o funcionamento dos novos maquinários necessários à implantação do novo sistema. Procedendo dessa forma, para mim e meus funcionários tornou-se bastante simples realizar a mudança” (Lederes, P., 2000).

O sistema de cultivo de arroz irrigado plantio direto é realizado na propriedade há doze anos. O serviço de entaipamento é realizado durante a primavera. As taipas são feitas com antecedência de 30 a 40 dias do início do plantio, não sendo as mesmas construídas no verão devido à infestação da “grama boiadeira”. Completando o processo, antes de iniciar o procedimento do plantio, é feita a aplicação de herbicidas “dessecantes” com o objetivo de eliminar toda a massa verde existente.

Analisando as vantagens apresentadas pelo sistema plantio direto em relação ao sistema de plantio convencional, o produtor Paulo Cezar Lederes destaca as seguintes:

- a) controle do arroz vermelho;
- b) menor impacto ambiental;
- c) redução dos custos de produção;
- d) semeadura na época adequada.

Comentando as principais vantagens identificadas, Paulo Cezar Lederes destaca que:

“(...) o controle do arroz vermelho foi o principal motivo que me levou a inovar quanto ao sistema de cultivo e hoje já eliminei 95% deste inço da minha lavoura. O menor impacto ambiental ocorre em função de que há uma menor mobilização do solo, sendo este trabalho realizado em uma única vez. A redução de custos ocorre principalmente através da menor demanda por máquinas, implementos e mão-de-obra. Finalmente, a questão referente ao plantio na época adequada, para mim é importante, porque possibilita uma maior produtividade, por isso a minha lavoura é sempre uma das primeiras a ser plantada no município de São Gabriel” (Lederes, P., 2000).

Analisando as desvantagens, Paulo Cezar Lederes destaca apenas a necessidade de maior investimento inicial, destinado à aquisição de máquinas de uso específico nesse sistema de cultivo de arroz irrigado.

Concluindo, o produtor afirma que *“o sistema de cultivo plantio direto em minha propriedade, é bem mais rentável do que o sistema convencional em função das variáveis: redução de custos e plantio na época certa, sendo que esta última me possibilita uma maior produtividade”*.

7.3.2 O Caso da Fazenda Vista Alegre

A Fazenda Vista Alegre está situada no distrito de Tiarajú, município de São Gabriel, no estado do Rio Grande do Sul. A área pesquisada possui 320 ha e tem como arrendatário o Sr. Cezar Pitinga Cerqueira, que foi o entrevistado da propriedade, para a realização deste trabalho.

O sistema de cultivo de arroz irrigado plantio direto vem sendo realizado na propriedade há três anos. A atividade orizícola é desenvolvida anualmente em 160 ha, permanecendo o restante da área em pousio, para ser utilizada no ano seguinte.

A área cultivada é plana e não apresenta problemas de irrigação e drenagem, facilitando todo o trabalho inerente ao sistema. O procedimento de entaipamento é realizado na primavera.

No período que precede a tarefa de plantio, normalmente durante o mês de outubro, é realizada uma aplicação com herbicida dessecante com o objetivo de eliminar toda a vegetação existente na área a ser cultivada.

O sistema de cultivo plantio direto foi implantado na propriedade, inicialmente em uma área de 30 ha, com a finalidade de reduzir os custos de produção e possibilitar um controle mais eficiente do arroz vermelho. A partir do segundo ano, tendo adquirido todas as máquinas e implementos necessários, o Sr. Cerqueira implantou o novo sistema em toda a área cultivada.

Comentando a inovação realizada, Cezar Pitinga Cerqueira afirma:

“(...) a mudança de sistema foi proposta pelo Engenheiro Agrônomo que presta assistência técnica à propriedade. Embora a gente soubesse que outros produtores estavam utilizando o plantio direto, obtendo resultado, que diziam ser muito positivos, sempre havia uma certa desconfiança, que levava a gente a se perguntar, será que isto dá certo mesmo? Hoje eu me arrependo de não ter inovado há muito mais tempo, fico a pensar e a me perguntar, quanto eu deixei de ganhar? Por isso eu entendo que todos aqueles que possuem esse conhecimento têm a obrigação de levá-lo a outras pessoas” (Cerqueira, 2000).

Comparando o sistema de cultivo plantio direto com o sistema convencional, o produtor identificou como as principais vantagens obtidas em sua propriedade as seguintes:

- a) menor custo de produção;
- b) controle do arroz vermelho;
- c) semeadura na época adequada.

Analisando as três principais vantagens, Cezar Pitinga Cerqueira destaca que:

“(...) a redução nos custos de produção é bastante significativa, sendo que a mesma ocorre principalmente, em função da redução da mão-de-obra e da menor utilização de máquinas e implementos, uma vez que o trabalho no seu todo é muito facilitado. Quanto ao arroz vermelho, na minha lavoura a incidência era pequena, e com a adoção do sistema de plantio direto, o qual, possibilita um controle mais eficiente, entendo que hoje a eliminação desse inço é quase total. O plantio na época adequada, é possibilitado pela redução do trabalho a ser realizado na primavera, que normalmente é época em que ocorrem muitas chuvas, causando um grande atraso para quem trabalha no sistema convencional. Entendo, ainda, que é importante destacar a importância desta vantagem, pois ela tem grande influência sobre a produtividade final da lavoura” (Cerqueira, 2000).

Com relação às desvantagens, Cezar Pitinga Cerqueira afirma não ter identificado nenhuma, salientando apenas a necessidade de um maior investimento inicial para aquisição de máquinas adequadas ao trabalho a ser realizado no novo sistema de cultivo de arroz irrigado.

Finalizando, o produtor afirma estar plenamente satisfeito com a inovação realizada, destacando que, em sua propriedade, o sistema de plantio direto “deu certo”, sendo o mesmo mais rentável do que o sistema de cultivo convencional em função da redução no custo de produção e maior produtividade.

7.4 DO SISTEMA DE CULTIVO TRANSPLANTE DE MUDAS

Para a realização da pesquisa sobre as vantagens e desvantagens apresentadas pelo sistema de cultivo de arroz irrigado transplante de mudas, foram selecionadas duas unidades-casos, localizadas no município de São João do Polesine, no Estado do Rio Grande do Sul, sendo elas a Granja Pilecco e a Granja Milanesi.

7.4.1 O Caso da Granja Milanesi

A Granja Milanesi de propriedade de Paulo Augusto Milanesi está localizada no município de São João do Polesine, possui uma área total de 75 ha, tendo como atividades principais a orizicultura e a pecuária. Na Granja, são cultivados 10 ha de arroz através do sistema de cultivo transplante de mudas.

O novo sistema de cultivo foi introduzido na propriedade há dois anos, quando, através da Associação dos Arrozeiros de São João do Polesine, foi adquirida uma máquina plantadeira de mudas, tendo sido a mesma importada do Japão, onde o sistema é muito utilizado.

Comentando sobre as dificuldades enfrentadas na implantação do sistema de cultivo de arroz irrigado transplante de mudas, Paulo Milanesi destaca que:

“(...) houve bastante rejeição por parte dos funcionários ao novo sistema, pois o mesmo exige um maior trabalho braçal no manuseio das caixas de mudas. Outra dificuldade é o planejamento do ‘tapete’ de mudas, pois ele tem de ficar pronto de acordo com a capacidade de plantio, que é em torno de 2ha por dia. Há, ainda, a questão do manuseio da água, que é fundamental. Tem de ter a água ‘na mão’, porque se não for assim não vai conseguir bom resultado” (Milanesi, 2000).

Analisando as principais vantagens oferecidas pelo sistema de cultivo transplante de mudas em comparação ao sistema de cultivo convencional, Paulo Milanesi, diz ter identificado em sua propriedade as seguintes vantagens:

- a) controle do arroz vermelho;
- b) melhor qualidade do produto.

Ainda, sobre as vantagens identificadas, Milanesi destaca que “o novo sistema de plantio, além de eliminar o arroz vermelho, é também importante na prevenção do desenvolvimento de outros inços. Com isso, é possível se produzir um arroz de melhor qualidade, mais limpo, podendo o mesmo ser destinado à semente, melhorando o resultado da lavoura”.

Quanto às desvantagens do sistema de cultivo transplante de mudas em comparação ao sistema de cultivo convencional, Paulo Milanesi aponta as seguintes:

- a) maior tempo despendido no plantio;
- b) ataque de caramujos;
- c) desenvolvimento de plantas aquáticas, “limo”.

Finalizando a entrevista, Milanesi (2000) analisa a variável rentabilidade, destacando que:

“(...) entendo que o sistema é mais adequado ao plantio de pequenas áreas, e a expectativa de uma maior rentabilidade está diretamente relacionada à possibilidade de uma comercialização ou utilização da produção como arroz semente, pois como produto destinado à indústria não vejo perspectivas de ganhos mais significativos” (Milanesi, 2000).

7.4.2 O Caso da Granja Pilecco

A Granja Pilecco, de propriedade de Joanzinho Pilecco, está localizada no município de São do Polesine, no Estado do Rio Grande do Sul. A Granja possuiu uma área total de 45 ha, sendo cultivados com arroz irrigado 32 ha, dos quais 12 ha são cultivados mediante a utilização do sistema transplante de mudas.

O sistema inovador vem sendo utilizado na propriedade há dois anos, sendo que a possibilidade de inovar surgiu através da Associação dos Arrozeiros de São do Polesine, a qual adquiriu uma máquina plantadeira de mudas, oportunizando a seus associados a implantação do sistema de cultivo transplante de mudas.

Sobre as principais dificuldades encontradas na implantação do sistema de transplante de mudas em sua propriedade, Pilecco destaca como principais as seguintes:

- a) o preparo do “tapete” de mudas;
- b) rejeição dos funcionários em virtude do trabalho braçal demandado no transporte das caixas de mudas;
- c) a falta de mão-de-obra especializada.

Na comparação do sistema de cultivo transplante de mudas com o sistema de cultivo convencional, Pilecco aponta como relevantes as seguintes vantagens:

- a) controle do arroz vermelho;
- b) melhor qualidade do produto;
- c) menor dependência do fator clima.

Comentando as vantagens por ele identificadas, Pilecco diz que:

“(...) o sistema é muito eficiente no combate às plantas daninhas, em especial ao arroz vermelho. Com isso, consegue-se um produto de melhor qualidade, podendo destiná-lo totalmente à produção de sementes. Um outro aspecto importante é a menor dependência em relação ao clima, principalmente quando ocorre uma primavera chuvosa. A terra estando pronta posso plantar com qualquer tempo” (Pilecco, 2000).

Com relação as desvantagens identificadas em comparação com sistema de cultivo convencional, Pilecco aponta como principais as seguintes:

- a) ataque de caramujos;
- b) desenvolvimento de plantas aquáticas, “limo”;
- c) menor densidade de plantas.

Analisando as possibilidades de expansão da utilização do sistema de cultivo transplante de mudas no Estado do Rio Grande do Sul, Pilecco (2000), diz

que “a expectativa é boa, mas é necessário mais pesquisas sobre o sistema, para buscar a solução dos problemas apresentados atualmente. O sistema é novo para nós e, portanto, precisa de algumas adaptações”.

Quanto à rentabilidade, Pilecco (2000) diz que “em minha propriedade a adoção do novo sistema possibilitou um aumento da rentabilidade em torno de 10%, podendo chegar a 30%, quando se consegue vender a produção como produto destinado à semente”.

7.5 DO SISTEMA DE CULTIVO RIZIPISCICULTURA

Como já mencionado na metodologia, para o estudo do sistema de cultivo de arroz irrigado rizipiscicultura, foram selecionadas duas propriedades, sendo elas a Granja Garlet, localizada no município de Faxinal do Soturno e a Granja Taquaral localizada no município de Santo Antônio da Patrulha.

7.5.1 O Caso da Granja Garlet

A Granja Garlet está localizada no município de Faxinal do Soturno, na Região Central do Estado do Rio Grande do Sul, e tem como proprietários os produtores rurais Adelino Garlet e Moacir Garlet, este último o entrevistado da propriedade. A propriedade possui uma área total de 50 ha, cultivando 15 ha com arroz irrigado, sendo que em 3 ha é utilizado o sistema de cultivo rizipiscicultura.

Segundo Moacir Garlet, o sistema inovador vem sendo utilizado na propriedade há quatro anos, não tendo encontrado maiores dificuldades para a sua introdução na propriedade. A sugestão de implantação da rizipiscicultura

partiu de técnicos da Emater, objetivando a redução de custos de produção, melhoria na qualidade do produto e aumento da rentabilidade.

Comentando sobre as principais vantagens oferecidas pelo sistema de cultivo rizipiscicultura, Garlet aponta como mais relevantes as seguintes:

- a) menor custo de produção;
- b) menor impacto ambiental;
- c) menor utilização de agrotóxicos.

Analisando as principais vantagens citadas, Garlet diz que:

“(...) o custo é bem menor, porque a gente só prepara a terra no primeiro ano, depois os peixes se encarregam de fazer o serviço. Além disso, não gasto com ‘venenos’, pois nessa área não ‘boto’ nada de produto químico. Os peixes fazem a limpeza da lavoura, eliminando os insetos. Além da economia realizada, estou colaborando com o meio ambiente e para com a saúde das pessoas produzindo um alimento puro, que por isso pode ser classificado como orgânico” (Garlet, 2000).

Questionado sobre as principais desvantagens do sistema rizipiscicultura, Garlet afirma:

“(...) na minha propriedade até agora só encontrei vantagens, e o trabalho com os peixes, para mim, é muito gratificante. É claro, que é necessário alguns cuidados especiais, como o planejamento da água, mantendo o seu nível entre 40 a 50 cm e uma atenção com os predadores como cobras d’água, tartarugas, jacarés e outros, que podem prejudicar o negócio” (Garlet, 2000).

Quanto à rentabilidade da rizipiscicultura, Garlet comenta que:

“(...) primeiro eu aqui nunca colhi arroz com rendimento inferior a 60% de grãos inteiros, e isso me garante o preço máximo no mercado. Em segundo lugar, eu faço agora duas safras: uma de arroz e outra com os peixes. Atualmente vendo toda a minha produção de peixes, não preciso nem sair de casa, o pessoal vem da cidade comprar, pois fica ‘bem pertinho’ e sabem que o produto é bom. Com isso, estimo conseguir em torno de R\$800,00 por ha com a venda dos peixes. Para mim o negócio tem sido muito bom, pois consegui aumentar a rentabilidade da minha terra em uma época muito difícil, principalmente para os pequenos produtores” (Garlet, 2000).

7.5.2 O Caso da Granja Taquaral

A Granja Taquaral está localizada no município de Santa Antônio da Patrulha, na Região Litoral Norte do Estado do Rio Grande do Sul. A granja é de propriedade de Dirceu Moreira da Costa e possui uma área total de 350 ha, dos quais 170 ha são destinados ao plantio de arroz irrigado, sendo que, destes, 50 ha são cultivados através do sistema inovador da rizipiscicultura.

A técnica do plantio de arroz irrigado consorciado ao peixe vem sendo utilizada na propriedade há quatro anos, sendo a granja uma das pioneiras a introduzir a inovação no Estado do Rio Grande do Sul. O produtor iniciou a implantação do sistema em uma pequena área com 6 ha, e os resultados foram tão positivos que, atualmente, já são cultivados 50 ha com o sistema da rizipiscicultura.

A inovação foi introduzida na propriedade com o objetivo de reduzir os custos de produção e controlar a infestação do arroz vermelho, que havia tornado as terras impróprias ao cultivo do arroz irrigado. Destacando a gravidade do problema que existia antes da implantação do sistema da rizipiscicultura, o produtor Dirceu da Costa afirma *“eu não tinha mais condições de continuar plantando arroz nestas áreas”*.

Falando sobre as dificuldades enfrentadas para a implantação da inovação em sua propriedade Dirceu da Costa destaca que:

“(...) faltam incentivos financeiros às inovações desse tipo. Eu tive de realizar tudo por conta própria, investindo minhas economias, tive de correr os riscos sozinho. As dificuldades foram muitas, falta inclusive literatura especializada sobre o assunto, pois a técnica foi adaptada da China. Mas eu acreditava no negócio e, com o apoio da EMATER e do IRGA, fui fazendo as coisas, realizando as experiências, acertando aqui, errando ali até chegar no estágio atual. Eu me perguntava: se na China o negócio deu certo, por que não vai funcionar aqui? Hoje a propriedade é visitada por pesquisadores, estudantes e produtores, e isto me dá estímulo para continuar a melhorar ainda mais o sistema” (Costa, 2000).

Na identificação das vantagens oferecidas pelo sistema de cultivo da rizipiscicultura em relação ao sistema de cultivo convencional, Dirceu da Costa diz que as vantagens são muitas, destacando as seguintes:

- a) menor custo de produção;
- b) melhor qualidade do produto;
- c) menor impacto ambiental;
- d) controle do arroz vermelho;
- e) menor utilização de agrotóxicos;
- f) melhor classificação do grão;
- g) menor dependência em relação ao clima.

Analisando as principais vantagens o produtor, Dirceu da Costa afirma que:

“(...) os custos de produção são menores porque eu só preparo o solo no primeiro ano, a partir daí os peixes fazem esse trabalho, as carpas revolvem o solo, fazem o trabalho que eu realizava com as máquinas, eliminam os inços e fertilizam o solo. Assim, eu não utilizo nenhum produto químico, gasto menos, consigo produzir mais quantidade e com melhor qualidade. É uma produção limpa. Posso dizer que tenho na minha propriedade dois produtos orgânicos: o arroz e o peixe” (Costa, 2000).

Segundo Dirceu da Costa na propriedade são produzidos anualmente em média 900kg/ha por ano de peixe, sendo a comercialização realizada na região, tendo, inclusive, conseguido comercializar o produto na feira do peixe da Semana Santa em Porto Alegre. Para o produtor, *“é necessário a criação de um interposto comercial, bem como fazer campanhas junto aos consumidores para estimular o consumo de peixes de água doce, principalmente em relação às carpas. Entendo que isto contribuiria bastante para resolver a questão do mercado”*.

Quanto às desvantagens, o produtor identificou em sua propriedade, as seguintes:

- a) o “acamamento” das plantas;
- b) desenvolvimento de plantas aquáticas.

Comentando sobre as desvantagens, Dirceu da Costa diz que:

“(...) o ‘acamamento’ das plantas possivelmente tenha ocorrido em virtude de a raiz da planta não conseguir o aprofundamento necessário para a sustentação da mesma, quando da formação do grão. Mas estamos juntamente com os órgãos de pesquisa buscando soluções para o problema, pois esse é um sistema inovador que carece de maiores estudos” (Costa, 2000).

Quanto à rentabilidade do novo sistema, Dirceu da Costa afirma o seguinte:

“(...) estudos já realizados comprovam que o mesmo é altamente rentável, agregando mais valor à produção, pois eu agora faço duas safras, uma com o arroz e outra com os peixes. Além do mais, pretendo aproveitar esse novo nicho de mercado de produtos orgânicos, produzindo um arroz integral sem nada de agrotóxicos. Já recebi excelente proposta para a aquisição desse tipo de arroz, com preço muito superior ao mercado atual e com a aquisição total da produção. Atualmente, estou fazendo alguns testes com uma variedade de arroz japonês, para concretizar o negócio” (Costa, 2000).

Mediante estas declarações, pode-se observar o entusiasmo do produtor Dirceu de Costa, com a inovação introduzida na propriedade, principalmente em função de que está buscando um desenvolvimento sustentável; melhorando a qualidade de seus produtos; ofertando produtos mais saudáveis aos consumidores; e, com isso, está conseguindo gerar um grande número de benefícios a sua empresa, tornando-a mais competitiva, bem como beneficiando toda a sociedade.

7.6 DO ARROZ BIODINÂMICO

Como já referido na exposição do método, para a realização do estudo sobre a cultura do arroz biodinâmico foi selecionada a Fazenda Cerro Alto das

Criúvas, localizada no município de Sentinela do Sul, a qual, produz e comercializa o arroz biodinâmico.

7.6.1 O Caso da Fazenda Capão Alto das Criúvas

A Fazenda Capão Alto das Criúvas possui uma área total de 567 ha e está localizada no município de Sentinela do Sul, na Região Sul do Estado do Rio Grande do Sul. A propriedade tem como principal atividade a agropecuária, destacando-se o cultivo do arroz, soja, trigo, forrageiras e a produção de bovinos e bubalinos. A fazenda tem como proprietário e administrador o Engenheiro Agrônomo João Batista Volkmann, que, além de desenvolver suas atividades na propriedade, é um estudioso da agricultura biodinâmica (Anexo D, p. 115). Abordando este tema, o Sr. Volkmann já atuou como palestrante em diversos eventos realizados no Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo e Alemanha.

A preocupação com a melhoria contínua do meio ambiente e a produção de um alimento saudável e adequado às necessidades humanas, foram as principais razões que levaram o produtor João Batista Volkmann a utilizar a tecnologia da agricultura biodinâmica em sua propriedade. Para Volkmann:

“(...) os produtores rurais são os donos da paisagem e, portanto, têm a responsabilidade de defender a sua preservação, buscando utilizar tecnologias mais limpas e ofertando aos consumidores produtos mais saudáveis. Eu vejo a natureza como um todo. A gente procura preservar os vegetais, os minerais e os animais. Esta visão sistêmica é a base para a prática da agricultura biodinâmica” (Volkmann, 2000).

A cultura do arroz biodinâmico é realizada na propriedade há oito anos. Atualmente são cultivados 120 ha, sendo toda a área trabalhada com base na tecnologia biodinâmica, obtendo uma produtividade média de 7.000kg/ha.

Analisando as principais vantagens obtidas através da utilização das técnicas biodinâmicas, o produtor destaca como principais as seguintes:

- a) melhor qualidade do produto;
- b) menor impacto ambiental;
- c) não utilização de agrotóxicos.

O cultivo de arroz na propriedade é realizado sem a utilização de fertilizantes químicos e herbicidas. O adubo é elaborado de um ano para o outro, mediante a utilização de preparados biodinâmicos (substâncias a base de ervas medicinais, esterco e sílica), aplicados em doses homeopáticas equilibrando o sistema solo-planta-animal (agricultura biodinâmica, Anexo D, p. 115).

O produtor Volkmann destaca a importância de não utilizar agrotóxicos e comenta os procedimentos adotados em sua propriedade, afirmando que:

“(...) eu realizo o controle de inços mediante o manejo das águas e, para isso, é necessário que a área possua um sistema de drenagem e irrigação mais organizados. Os herbicidas são produtos seletivos, mas um pouco de ‘stress’ eles sempre acabam causando às plantas, qualquer herbicida provoca isto. Além disto, a vida no solo é alterada com a presença destes agrotóxicos e a planta, por si só, não consegue absorver os nutrientes, ela necessita da vida que existe ao seu redor (fungos e bactérias) e, quando essas vidas são reduzidas, a planta acaba sendo prejudicada. Essa mania, pode-se assim dizer, de querer ter uma lavoura de aparência totalmente limpa, tem de acabar, não é esse o caminho. O importante é saber conviver com certo nível de inços, de forma que não comprometam a produtividade. A verdade é que poucos calculam qual o nível aceito de inços em uma lavoura de arroz, por exemplo: a infestação de 10% de inços, quanto reduz na produtividade? Quanto será necessário gastar com herbicidas para eliminar esses 10% de inços? Uma vez eliminados os inços, qual o incremento na produtividade? É necessário determinar o ponto de equilíbrio desta questão. Quero destacar mais dois pontos que entendo ser de grande importância para o controle dos inços, o primeiro é a seleção da arquitetura das plantas, pois através do manejo das águas a gente consegue interferir na arquitetura das mesmas, fazendo com que elas contribuam no controle dos inços, isto é muito importante e deve ser divulgado e trabalhado através de treinamentos. As pessoas que atuam nesta atividade precisam aprender a adequar o tamanho das plantas, pois isto é fundamental para o controle das invasoras. O segundo ponto a ser destacado é o que refere-se à densidade de semeadura das sementes. Entendo que quanto menor é a densidade de plantas, maior é a penetração de luz, facilitando, com isso, o

desenvolvimento de uma maior quantidade de inços” (Volkman, 2000).

Quanto às desvantagens decorrentes da utilização da nova tecnologia, Volkman diz não ter identificado nenhuma. Destaca, entretanto, que:

“(...) como fui o pioneiro tive de enfrentar muitas dificuldades, desenvolvendo toda a tecnologia por conta própria, sem nenhum auxílio de órgãos governamentais. Ao longo dos anos fui pesquisando e aprimorando todo o processo, desenvolvemos equipamentos adequados, resgatamos variedades de sementes com maior vigor, com palhas horizontais, que inibem o desenvolvimento de plantas invasoras, entre estas variedades destacam-se o ‘farroupilha’ e o ‘cateto’. Além dos problemas com a tecnologia, houve uma certa rejeição de parte dos funcionários, pois não havia ninguém fazendo aquilo na nossa região, eles ficavam meio desconfiados, achavam tudo muito estranho. Mas com o tempo assimilaram a tecnologia e identificaram os principais benefícios produzidos pela inovação. Uma outra dificuldade que enfrentamos foi de acesso ao crédito. Hoje nós já saímos da clandestinidade, pelo menos já somos reconhecidos oficialmente, ou seja, quando encaminhamos um projeto de financiamento de custeio, já não precisamos mentir que se vai utilizar um determinado produto químico, como tínhamos de fazer antigamente” (Volkman, 2000).

A Fazenda Cerro Alto das Criúvas possui a certificação de sua produção através do Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural (IBD), localizado em Botucatu, Estado de São Paulo. Segundo Volkman, a sua propriedade é a única no Brasil, que possui a certificação de toda a sua produção, que segue a linha da agricultura biodinâmica, através do selo Demeter, sendo este reconhecido internacionalmente.

O produtor destaca que as normas de certificação são muito rigorosas, o contrato deve ser de no mínimo dez anos, e abrange a propriedade como um todo, não se restringindo apenas à questão ambiental, uma vez que a produção deve ser também socialmente correta, através da participação dos funcionários nos resultados.

Comentando a respeito do mercado para o seu produto, Volkman afirma que:

“(...) as perspectivas de mercado para o produto são bastante promissoras. Na última safra consegui obter um adicional de

100% sobre o preço de mercado, embora o normal seja em média de 30%, fato que justifica-se face ao baixo preço obtido pelo arroz atualmente. Os resultados obtidos com a inovação, levaram-me a realizar novos investimentos, como a instalação na propriedade de uma unidade de beneficiamento, com o objetivo de processar todas as 750 t de arroz em casca produzidas, melhorando ainda mais a qualidade do produto a ser ofertado ao nosso cliente” (Volkman, 2000).

Concluindo, Volkman afirma “ *eu entendo que a produção orgânica vai trazer organização para todos os setores produtivos, contribuindo para a formação de uma nova ordem social.*”

Considerando-se que um dos objetivos específicos deste estudo é identificar as principais vantagens e desvantagens de cada um dos sistemas inovadores de cultivo de arroz adotados no Estado do Rio Grande do Sul, apresenta-se, na seqüência, uma síntese das principais vantagens e desvantagens percebidas pelos produtores.

7.7 SÍNTESE DAS VANTAGENS E DESVANTAGENS

O Quadro 3, a seguir, apresenta os resultados apurados através do presente trabalho, contemplando, desta forma, o objetivo geral: Identificar as principais vantagens e desvantagens percebidas pelos orizicultores, na utilização dos sistemas inovadores de cultivo de arroz irrigado no RS, destacando os aspectos: custo de produção, produtividade, controle do arroz vermelho e impacto ambiental. O objetivo específico (2): identificar entre produtores que utilizam os sistemas inovadores de cultivo de arroz irrigado, as principais vantagens e desvantagens, que cada um apresenta em comparação ao sistema convencional, e o objetivo específico (3), qual seja, classificar as vantagens e desvantagens identificadas de acordo com o grau de importância.

Quadro 3: Quadro-resumo das Vantagens e Desvantagens dos Sistemas Inovadores de Cultivo de Arroz Irrigado no RGS.

SISTEMAS DE CULTIVO	PT	VANTAGENS	PT	DESVANTAGENS
PRÉ-GERMINADO	5,0	Controle do arroz vermelho;	5,0	Ataque de pássaros;
	5,0	Melhor qualidade do produto;	5,0	Ataque de caramujos;
	5,0	Menor dependência dos fatores climáticos;	4,0	Falta de mão-de-obra qualificada;
	4,5	Menor custo de produção;		-
	4,5	Menor utilização de agrotóxicos;		-
	4,5	Melhor classificação do grão;		-
	3,0	Maior produtividade;		-
PLANTIO DIRETO	5,0	Otimização no uso de equipamentos e máquinas;	3,5	Maior investimento inicial
	4,5	Menor custo de produção;		-
	4,0	Controle do arroz vermelho;		-
	3,5	Menor impacto ambiental;		-
	3,0	Maior produtividade;		-
	3,0	Melhor qualidade do produto;		-
	3,0	Menor utilização de agrotóxicos;		-
	3,0	Melhor classificação do grão.		-
CULTIVO MÍNIMO	5,0	Controle do arroz vermelho;	3,0	Maior investimento inicial
	5,0	Otimização no uso de equipamentos e máquinas;		-
	4,0	Menor custo de produção;		-
	4,0	Menor impacto ambiental;		-
TRANSPLANTE DE MUDAS	4,0	Controle do arroz vermelho;	4,0	Ataque de caramujos;
	4,0	Melhor qualidade do produto;	4,0	Desenvolvimento de plantas aquáticas;
	4,0	Melhor classificação do grão;		-
	4,0	Menor dependência dos fatores climáticos;		-
	3,0	Menor custo de produção;		-
RIZIPISCICULTURA	5,0	Menor custo de produção;	3,0	Desenvolvimento de plantas aquáticas;
	5,0	Menor impacto ambiental;	3,0	Acamamento da planta (arroz).
	5,0	Menor utilização de agrotóxicos;		-
	4,5	Controle do arroz vermelho;		-
	4,5	Melhor qualidade do produto;		-
	4,5	Melhor classificação do grão;		-
	4,5	Menor dependência dos fatores climáticos;		-
	3,5	Maior produtividade		-
BIODINÂMICO	5,0	Menor impacto ambiental;		-
	5,0	Menor utilização de agrotóxicos;		-
	5,0	Melhor qualidade do produto;		-
	5,0	Controle do arroz vermelho		-
	4,0	Melhor classificação do grão.		-
	4,0	Menor dependência de fatores climáticos;		-
	3,0	Maior produtividade.		-

Com a finalidade de classificar as vantagens e desvantagens identificadas de acordo com o seu grau de importância, e atendendo, assim ao objetivo específico (3), as respostas foram elaboradas utilizando-se a escala tipo Likert de 5 pontos. Aplicou-se esta escala em todas as entrevistas realizadas com os produtores, visando conhecer a opinião dos mesmos sobre o tema. No Quadro 3, foram lançadas apenas as respostas que obtiveram uma pontuação igual ou superior a 3.

A tabulação dos dados coletados, encontra-se no Anexo B (Quadros: 4 e 5 p. 110, 6 e 7, p. 111), onde constam detalhadamente todas as informações que deram origem à elaboração do Quadro 3.

A seguir, faz-se uma análise das principais vantagens e desvantagens dos sistemas inovadores de arroz irrigado, apontadas na realização deste trabalho e constantes do Quadro 3 (p. 82), bem como compara-se os resultados obtidos com outras pesquisas realizadas.

1) Pré-germinado

Neste sistema de cultivo as principais **vantagens** apontadas foram:

a) Controle do arroz vermelho e melhor qualidade do produto – o sistema permite um controle eficiente das invasoras, melhorando, com isso, a qualidade do produto;

b) Melhor qualidade e classificação do grão – conseguindo controlar o arroz vermelho, o produto melhora o seu rendimento e pode obter a classificação como tipo 1, assegurando, com isso, melhor preço no mercado;

c) Menor dependência dos fatores climáticos – possibilita um melhor planejamento das atividades, como, por exemplo, o plantio na época mais adequada, encurtando, com isso, o ciclo da cultura, bem como oportuniza melhor comercialização;

d) Menor custo de produção – é obtido através da otimização dos recursos disponíveis, como tratores e implementos, menor demanda de mão-de-obra e sementes;

e) Menor utilização de agrotóxicos – ocorre em função de nos primeiros anos de implantação do sistema, não haver necessidade da utilização de herbicidas, diminuindo, com isso, o impacto ambiental e os custos;

Como **desvantagens** do sistema foram identificadas as seguintes:

a) Ataque de pássaros – que é realizado pela “marreca” e pelo “pássaro preto”, os quais comem as sementes do arroz;

b) Ataque de “caramujos” – também comem as sementes. Tanto no combate aos pássaros como ao caramujo, os produtores utilizam o método de manejo das águas, que é bastante complexo e nem sempre eficiente;

c) Falta de mão-de-obra qualificada – o preparo do solo é totalmente diferente do convencional, é realizado dentro d’água, com equipamentos específicos, sendo necessário o treinamento de pessoal.

Trabalhos de pesquisa demonstram ser esse sistema uma estratégia das mais eficientes no controle do arroz vermelho, sendo inferior apenas ao método de transplante de mudas. A relevante eficiência do sistema deve-se basicamente ao fato da semeadura ser realizada em solo submerso com lâmina de água de 10 a 15 cm (Noldin *apud* Agostinetto, 2001).

Além das desvantagens apontadas neste trabalho, Noldin *apud* Souza et al. (1995), em seu estudo identificam as seguintes limitações do sistema: ocorrência de ventos fortes, faz com que as sementes se concentrem em determinados locais nos tabuleiros, necessidade de tabuleiros bem nivelados e de área menor, período curto entre o preparo do solo e a entrada de água na

lavoura, para garantir que as invasoras não germinem e o manejo d' água em que deverá haver, sempre que possível, uma entrada e uma saída de água em cada quadro, para facilitar a irrigação e drenagem.

Já Azevedo (1999), relatando sua experiência com o sistema Pré-germinado, aponta como principais fatores que dificultaram a implantação do método, os seguintes: (a) desconhecimento e inexperiência no processo de gerenciamento; (b) má concepção do projeto e/ou falhas na execução do mesmo; (c) baixa qualificação do recursos humanos; (d) equipamentos inadequados; (e) dificuldades no controle de pragas.

Percebe-se que os trabalhos anteriormente citados confirmam os principais resultados apontados nesta pesquisa.

II) Plantio Direto

No sistema de plantio direto, os produtores pesquisados apontaram como principais **vantagens** as seguintes:

a) Otimização no uso de equipamentos e máquinas e menor custo de produção – estas variáveis estão diretamente relacionadas, visto que o sistema possibilita uma menor demanda por máquinas e equipamentos, menor número de horas trabalhadas e a conseqüente redução no custo de produção;

b) Controle do arroz vermelho – o sistema permite o controle desta invasora através da aplicação de herbicidas dessecantes;

c) Menor impacto ambiental – ocorre em função de que há uma menor mobilização do solo, uma vez que este trabalho é realizado em uma única vez.

Neste sistema, uma única **desvantagem** foi apontada pelos produtores, qual seja, *a demanda por um maior investimento inicial*. A alavancagem de

recursos deve-se à necessidade de aquisição de novos equipamentos específicos para a implantação do sistema.

Corroborando os resultados obtidos neste trabalho, Souza et al. (1995), identificam como principais vantagens produzidas pelo sistema plantio direto as seguintes: redução na incidência de plantas daninhas, principalmente o arroz vermelho; redução nos custos de produção e a melhoria dos atributos físicos e químicos do solo.

Ainda, neste sentido Marín & Figueroa (*apud* Vieira et al., 1999), destacam que o sistema de plantio direto possibilita a utilização mais racional da maquinaria, em virtude do seu custo de operações, poder chegar a 2,5 vezes menos que a semeadura convencional.

Quanto às limitações do sistema de cultivo plantio direto Souza et al. (1995), mencionam que os principais problemas estão relacionados à adequação das práticas culturais, ao estabelecimento de um bom sistema de rotação de culturas e ao atual sistema de arrendamento da terra.

III) Cultivo Mínimo

Como principais **vantagens** obtidas mediante a implantação do sistema, os produtores identificaram as seguintes:

a) Controle do arroz vermelho – é realizado mediante a utilização de herbicida dessecante.

b) Otimização de equipamentos e máquinas e menor custo de produção – tal qual no sistema de cultivo plantio direto, estas variáveis estão diretamente relacionadas, uma vez que há uma redução na demanda por máquinas e equipamentos e no número de horas-operadas, reduzindo a mão-de-obra e, conseqüentemente, o custo de produção;

c) **Menor impacto ambiental** – ocorre a partir do trabalho de sistematização do solo, pois, a partir daí, realiza-se uma menor mobilização do solo, favorecendo uma melhoria das qualidades físicas e químicas do mesmo. Um outro fato que contribuiu para o menor impacto ambiental é a possibilidade da racionalização no uso da água.

Quanto às **desvantagens** decorrentes da implantação do sistema, apenas uma foi apontada pelos produtores, qual seja, *a demanda por um maior investimento inicial*, justificada pela necessidade de aquisição de máquinas de uso específico no sistema.

Analisando o sistema de cultivo mínimo, Agostinetto *et al.* (2001), identificam como principais vantagens obtidas mediante a utilização do método: o satisfatório controle do arroz vermelho e a redução nos custos de produção.

Menezes (1991), realizou estudo avaliando o comportamento do arroz irrigado nos sistemas de cultivo mínimo e de semeadura convencional, quanto a eficiência desses sistemas no controle de arroz vermelho. Verificou que não houve diferenças na produtividade obtida nesses sistemas, na ausência de arroz vermelho. Entretanto, nas áreas infestadas, o cultivo mínimo produziu mais que o sistema convencional, comprovando, assim a eficiência do sistema no controle do arroz vermelho.

IV) Transplante de Mudas

Como principais **vantagens**, os produtores pesquisados identificaram as seguintes:

a) **Controle do arroz vermelho, melhor qualidade do produto e melhor classificação do grão** – o sistema possibilita um eficiente controle do arroz vermelho, uma vez que o plantio é realizado por meio de mudas, impedindo, desta forma, o desenvolvimento das invasoras. A eliminação do arroz vermelho e de outros inços pelo processo melhora a qualidade do produto,

fazendo com que o mesmo, na maioria das vezes, seja destinado à produção de sementes, agregando mais valor;

b) Menor dependência dos fatores climáticos – facilita o planejamento das atividades e possibilita realizar a tarefa de plantio na época mais adequada, fato que pode levar a uma maior produtividade da lavoura.

Quanto às **desvantagens** decorrentes da implantação do sistema, foram apontadas como principais as seguintes:

a) Ataque de “caramujos” - a ação dos mesmos comendo as plantas resulta em significativos prejuízos ao produtor. O combate é realizado por meio do manuseio da água, embora não seja muito eficiente;

b) Desenvolvimento de plantas aquáticas (“limo”) – prejudica o desenvolvimento normal do arroz, comprometendo a produtividade da lavoura.

Ainda, sobre os resultados obtidos, é importante citar o estudo realizado por Agostinetto *et al.* (2001), onde identificam como principais vantagens do método de transplante de mudas, as seguintes: menor densidade de semeadura, maior competitividade da cultura com as plantas daninhas e a facilidade de realização do arranquio das plantas de arroz vermelho. Como principais desvantagens os pesquisadores destacam: a demanda excessiva de mão-de-obra e o baixo rendimento do transplantio (ha/dia).

É importante, ainda, destacar que segundo Santos (1999), estudos realizado na Colômbia, destacaram o transplante como o sistema de plantio mais apropriado para prevenir a competição de plantas daninhas e, ao mesmo tempo, o mais adequado para eliminar o arroz vermelho, em comparação à semeadura a lanço com sementes secas ou pré-germinadas.

V) *Rizipiscicultura*

As **vantagens** obtidas e identificadas pelos usuários do sistema são muitas, entre as principais estão as seguintes:

a) Menor custo de produção – decorre principalmente em virtude das seguintes ocorrências: o preparo do solo é realizado somente no primeiro ano, visto que, nos demais períodos subseqüentes, é o próprio peixe que realiza o trabalho, não incorrência em gastos com fertilizantes e herbicidas, e a utilização de menor quantidade de sementes;

b) Menor impacto ambiental e menor utilização de agrotóxicos – é considerada a mais relevante vantagem, uma vez que não utilizando nenhum tipo de agrotóxico, contribui para uma agricultura sustentável e oportuniza a elaboração de um produto diferenciado pela qualidade, sendo mais limpo e saudável, podendo, ainda, agregar mais valor;

c) Controle do arroz vermelho, melhor qualidade e melhor classificação do grão – os inços da lavoura são controlados pelos próprios peixes que se alimentam dos mesmos, limpando e fertilizando o solo. Com o solo limpo e fértil, torna-se possível elaborar um produto com qualidade e conseqüente melhor classificação;

d) Menor dependência dos fatores climáticos – este fato possibilita um planejamento mais eficiente de todas as atividades da cultura, resultando em maior produtividade e menores custos.

No que refere-se às **desvantagens** decorrentes da utilização do sistema, os usuários identificaram apenas duas:

a) Desenvolvimento de plantas aquáticas – o surgimento destas plantas prejudica o desenvolvimento do arroz, comprometendo, dessa forma, a produtividade da lavoura;

b) Acamamento da planta (arroz) – ocorre após a formação do grão, e a identificação da causa ainda não foi possível, necessitando de maiores pesquisas na busca de solução para o problema.

Sobre a rizipiscicultura Agostinetto *et al.* (2001), destacam que o sistema pode propiciar o controle do arroz vermelho, especialmente em pequenas propriedades quando associada à produção de sementes e, que face ao trabalho realizado pelos peixes, é possível a semeadura sem o preparo do solo ou posterior aplicação de herbicida.

Faz-se preciso ressaltar, entretanto, que a utilização desse sistema para a cultura do arroz irrigado é recente no RS, existindo ainda muitos problemas com a tecnologia, que necessitam ser resolvidos.

VI) Arroz Biodinâmico

A cultura do arroz biodinâmico apresenta várias **vantagens**, entre as principais destacam-se as seguintes:

a) Menor impacto ambiental e menor utilização de agrotóxicos – a atividade é realizada com uma preocupação de obter uma melhoria contínua do meio ambiente. Assim sendo, a tecnologia não utiliza fertilizantes químicos e herbicidas. Os fertilizantes são produzidos a base de produtos orgânicos. A tecnologia permite a produção de um arroz mais limpo e saudável, possibilitando, ainda, agregar mais valor ao produto pela diferenciação;

b) Controle do arroz vermelho, melhor qualidade do produto e melhor classificação do grão – o controle do arroz

vermelho e das demais invasoras é realizado mediante a utilização de sementes pré-germinadas e uma maior densidade de plantas. Este procedimento possibilita a produção de grãos de ótima qualidade em termos de rendimento e classificação.

c) Menor dependência dos fatores climáticos – como já comentado em relação a outros sistemas de cultivo, este fato oportuniza um melhor planejamento das atividades, contribuindo para o incremento da produtividade.

No tocante às **desvantagens**, o produtor pesquisado afirma não ter identificado nenhuma até o momento.

Para atender ao objetivo específico (4), *verificar os principais motivos para a adoção da inovação*, apresenta-se, a seguir, a Tabela 3 e a Figura 10, as quais contemplam os principais motivos que levaram os produtores pesquisados a implantar em suas propriedades sistemas inovadores de cultivo de arroz irrigado.

Tabela 3: Motivos para Inovação nos Sistemas de Cultivo do Arroz

MOTIVOS	Nº PRODUTORES	PERCENTUAL
• Controle do Arroz Vermelho	6	55%
• Redução de Custos	3	27%
• Maior Produtividade	1	9%
• Necessidade de preservar o Meio Ambiente	1	9%
TOTAL	11	100%

Com relação aos principais motivos que levaram os produtores a inovar nos sistemas de cultivo de arroz, mediante o exame da Tabela 3, conclui-se que o *controle do arroz vermelho* foi apontado por 55% dos entrevistados como sendo o principal motivo que os levou à inovação. Estes dados podem ser melhor visualizados por meio da Figura 10.

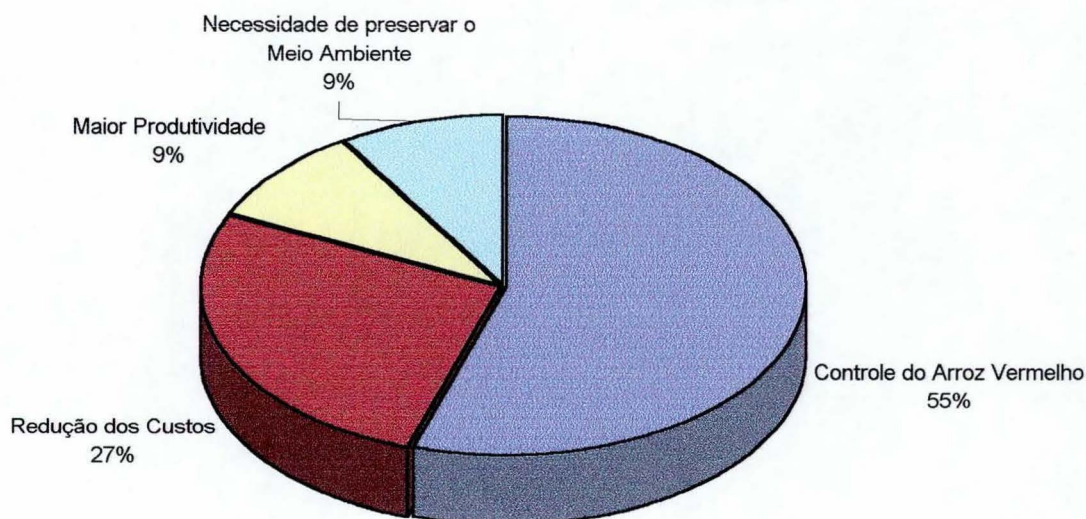


Figura 10: Motivos para a Inovação nos Sistemas de Cultivo
Fonte: Pesquisa de campo.

O arroz vermelho (*Oryza sativa*) é considerado um dos principais problemas da cultura do arroz no Estado do Rio Grande do Sul, pelos prejuízos que tem causado à lavoura. A infestação das lavouras por esta gramínea constitui-se, portanto, em um fator limitante à produção, à produtividade e à qualidade do produto, sendo, por estes aspectos, indesejável para produtores, industriais e consumidores.

O próximo capítulo, é destinado às conclusões, quando se faz uma síntese das principais evidências encontradas neste estudo de caso. Busca-se neste último Capítulo complementar a resposta ao Objetivo Geral de pesquisa, bem como relatar outras observações realizadas.

8 CONCLUSÕES

Inseridos em um contexto caracterizado por grandes importações de arroz da Argentina e Uruguai, aumento dos custos de produção após a desvalorização do real em 1994 e a conseqüente redução da renda, os orizicultores do Rio Grande do Sul estão apostando na inovação dos sistemas de cultivo como alternativa de fortalecimento da competitividade do setor. A alocação destes novos sistemas traduz-se na redução dos custos de produção, no menor impacto ambiental e na melhor qualidade do produto, possibilitando, desta forma, a permanência dos orizicultores em uma atividade que refletia os desgastes de uma produção obtida por meio de técnicas tradicionais.

O Quadro 3 (p. 82) contempla o objetivo geral da presente pesquisa ao relacionar as principais vantagens e desvantagens percebidas pelos orizicultores, mediante a utilização dos sistemas inovadores de cultivo de arroz irrigado no Rio Grande do Sul.

Uma vez identificadas as vantagens e desvantagens destes sistemas, analisam-se, a seguir, as variáveis: (I) controle do arroz vermelho; (II) custo de produção; (III) produtividade; e (IV) impacto ambiental.

I) Controle do arroz vermelho: Esta variável foi apontada por 55% dos produtores entrevistados como sendo o principal motivo que os levou a inovar em relação aos sistemas de cultivo de arroz irrigado. A melhoria da qualidade do arroz produzido mediante a utilização dos sistemas de cultivo inovadores é obtida, principalmente, através do controle mais eficaz do arroz vermelho. Mediante o controle desta invasora, o produtor consegue junto à indústria uma melhor classificação para o cereal e, conseqüentemente, um melhor preço para o seu produto.

Sobre o arroz vermelho, Souza & Fischer, (apud Lemos, 1998) destacam que:

“O arroz vermelho é o problema mais preocupante e que maiores prejuízos tem causado à lavoura do RS, principalmente pela rusticidade e latência; permanência de sementes viáveis no solo por muitos anos; por pertencer a mesma espécie do arroz cultivado; difícil controle pelos métodos convencionais; por apresentar características de planta selvagem, precocidade e degrane escalonado e fácil. Além disso, pela sua característica mais importante que é a de possuir o pelicarpo vermelho, que influi no rendimento de engenho e deprecia o produto comercial” (Souza & Fischer, apud Lemos, 1998).

Ainda, sobre o controle do arroz vermelho, constata-se que os produtores entrevistados apontam os sistemas pré-germinado, cultivo mínimo e biodinâmico como sendo os mais eficazes no controle desta invasora.

Neste sentido, Menezes (2000), afirma *“vejo no sistema de cultivo pré-germinado, uma das melhores alternativas no combate à infestação das lavouras pelo arroz vermelho”*.

Com relação à qualidade do produto, é importante destacar que no atual cenário, caracterizado por uma economia internacionalizada, em que o produtor nacional concorre diretamente com os produtores de outros países, há o evidente acirramento da competitividade. Por outro lado, o consumidor passou a ter a oportunidade de comprar e experimentar produtos importados, orientando-se, desta forma, a demanda. Neste novo cenário, o consumidor muda de perfil, exigindo cada vez mais qualidade, aparência e preço.

II) Custo de Produção: Esta variável foi apontada por 27% dos entrevistados como sendo o principal motivo que levou à inovação nos sistemas de cultivo nas propriedades pesquisadas, sendo também identificada com uma das vantagens mais relevantes percebidas pelos produtores. De acordo com os gestores das propriedades, a redução dos custos torna a atividade mais competitiva, constatação, esta, que vem corroborar estudos sobre estratégia competitiva, desenvolvidos por Porter (1990).

Verifica-se, por meio da análise dos dados, que os produtores entrevistados, avaliando a vantagem *menor custo de produção*, atribuíram maior pontuação ao sistema de cultivo rizipiscicultura.

Constatou-se, ainda, que a redução dos custos na formação da lavoura de arroz irrigado ocorre principalmente quando computados os custos operacionais de máquinas, equipamentos, mão-de-obra e insumos químicos, que têm o uso racionalizado por meio da implantação dos sistemas inovadores, conjugados com a introdução de novos procedimentos gerenciais.

Ainda, visando-se ressaltar a importância dos sistemas inovadores de cultivo de arroz para a redução dos custos de produção, é importante resgatar o que foi focado na seção 7.5 sobre a rizipiscicultura, quando, entre outros aspectos, destacou-se que, neste sistema de cultivo, o preparo do solo é feito apenas no primeiro ano; depois, é o peixe que faz o trabalho de preparo da terra, combatendo os inços e adubando o solo, dispensando, assim, a utilização de produtos químicos.

III) Produtividade: A busca de uma maior produtividade foi apontada por 9% dos entrevistados como sendo o principal motivo que os levou a inovar nos sistemas de cultivo. No entanto, quando esta variável foi avaliada pelos produtores, mediante a utilização da escala Likert de 5 pontos, como uma vantagem oferecida pelos sistemas inovadores de cultivo de arroz, obteve-se uma pontuação média igual a 2,83, demonstrando, assim, que os produtores não identificaram um relevante incremento de produtividade em suas lavouras após a implantação do novo sistema.

Foi possível perceber-se insegurança por parte dos entrevistados quando solicitados a comparar a produtividade obtida com o sistema inovador e aquela alcançada mediante a utilização do sistema convencional. Confrontadas as observações realizadas com a bibliografia sobre o tema, verificou-se que o assunto carece de aprofundamento.

Sobre o assunto, na revisão da literatura, encontrou-se um trabalho realizado por técnicos do IRGA, UFSM e UFRGS, que, ao analisarem os resultados obtidos por meio da experiência realizada durante duas safras agrícolas, não conseguiram chegar à conclusões definitivas a respeito da produtividade dos diferentes sistemas de cultivo de arroz irrigado, comparados à época (Andres et al., 1996).

Ainda, a respeito da produtividade, verifica-se mediante a análise dos dados, que o sistema que obteve maior pontuação foi o da rizipiscicultura.

IV) Impacto Ambiental: As pressões da sociedade vêm aumentando significativamente nos últimos anos, e deverão acirrar-se mais ainda neste novo milênio, priorizando, desta forma, a gestão ambiental e um desenvolvimento agrícola sustentando.

Identificou-se, durante a realização deste trabalho, a preocupação dos produtores para com o manejo e a conservação dos recursos naturais, bem como a busca da mudança tecnológica, de maneira a assegurar a preservação dos mesmos. Neste sentido, foi possível constatar várias práticas de produção agrícola utilizadas pelos produtores entrevistados, tais como racionalização no uso da água, menor revolvimento do solo, manutenção de áreas florestais, rotação de culturas, uso de defensivos seletivos, não utilização de agrotóxicos, restituição de matéria orgânica, preservação de aves e peixes, educação ambiental, entre outras.

Com base nos dados obtidos através do estudo realizado, constatou-se que os sistemas de cultivo de arroz irrigado que produzem um menor impacto ambiental são a rizipiscicultura e o arroz biodinâmico. Estes dois sistemas, além de provocarem um menor impacto ambiental, ainda apresentam a vantagem de elaborar um produto diferenciado e mais saudável, oportunizando ao produtor o recebimento de um preço *premium*.

Resgatando parte dos estudos realizados na elaboração do referencial teórico e informações obtidas juntos aos produtores pesquisados, algumas

observações devem ser feitas sobre o arroz cultivado por meio da rizipiscicultura e aquele produzido mediante a utilização das técnicas da agricultura biodinâmica: o arroz cultivado por meio das mencionadas técnicas, por não utilizar na cultura produtos químicos, tem um potencial a ser explorado como alternativa de agregação de valor, através da oferta de um produto diferenciado (Porter, 1990), para um segmento de consumidores que se dispõe a pagar um preço *premium*.

Sobre o mercado dos produtos orgânicos, Prado (1999) destaca que *“nos países de primeiro mundo há uma crescente corrente de consumidores que se dispõe a pagar mais por produtos totalmente naturais, mesmo que tenham pior aparência e preço mais alto. No Japão a soja obtida através dessa tecnologia chega a valer cerca de três vezes mais que a tradicional”*.

Os nichos da “comida boa”, especializada, alavancam todo um sistema do campo ao consumo (Megido, 1998).

O mercado brasileiro para os produtos orgânicos segue a tendência mundial de crescimento. Entretanto, faz-se necessário a implantação de um sistema de controle, elaborando-se normas regulamentadoras e definindo-se padrões de produção, por meio de organizações certificadoras, haja vista que há uma forte assimetria de informações entre os produtores de orgânicos e/ou biodinâmicos e os consumidores, os quais encontram dificuldades de distinguir a qualidade orgânica dos produtos.

Os atuais padrões de certificação de produtos orgânicos e biodinâmicos têm como base o que é estabelecido pela *International Federation of Organic Agriculture Movements* (IFOAM).

Neste sentido, constata-se que há necessidade da interação dos vários agentes da cadeia produtiva, desde a produção de insumos adequados até a oferta de um produto que possua as qualidades demandadas pelo segmento de consumidores. Entende-se que isto pode ser viabilizado através da formação de parcerias, envolvendo os setores público e privado, bem como organizações internacionais que possuam maior experiências na atividade.

Após discutidos os aspectos: controle do arroz vermelho, custo de produção, produtividade e impacto ambiental, passa-se a examinar outras evidências apontadas pelo estudo.

Sobre as dificuldades enfrentadas pelos produtores na implantação dos sistemas inovadores de cultivo de arroz irrigado, identificaram-se, entre eles , como sendo as mais relevantes, as seguintes:

- a) rejeição dos funcionários;
- b) demanda de um maior investimento inicial;
- c) falta de mão-de-obra especializada;
- d) pesquisas insuficientes, principalmente na solução dos principais problemas apresentados pelos novos sistemas de cultivo; e
- e) Inexistência de linhas de crédito específicas, que estimulem os empreendedores à inovação.

Faz-se necessário destacar que, na adoção de inovações, sempre há resistências, com exceção de quando ocorre a participação dos funcionários desde o princípio do processo. Isto justifica o fato do produtor Paulo Cezar Lederes não ter encontrado rejeição por parte de seus funcionários, quando da implantação do novo sistema de cultivo de arroz na propriedade.

Note-se que a solução destas dificuldades exige investimentos em educação, pesquisas e mudanças de paradigmas, pois uma agricultura sustentável obtém-se através da inovação, e, para torná-la efetiva, é imprescindível o comprometimento dos agentes. Casos isolados de sucesso não são suficientes para a solução de todo um setor econômico. Sem esse esforço, o futuro do setor não apresenta perspectivas alentadoras e os riscos sociais e econômicos tenderão a elevarem-se.

Não obstante, as dificuldades enfrentadas pelos produtores empreendedores, como comprova-se através da afirmação feita por Dirceu da

Costa *“faltam incentivos financeiros às inovações desse tipo. Eu tive de realizar tudo por conta própria, investindo minhas economias, tive de correr os riscos sozinho”*, constatou-se, ao longo do trabalho, a satisfação dos produtores com os resultados obtidos através das inovações realizadas. A respeito dos resultados positivos obtidos, destacam-se as palavras do produtor Cezar Pitinga Cerqueira *“hoje eu me arrependo de não ter inovado há muito mais tempo, fico a pensar e a me perguntar, quanto eu deixei de ganhar?”*

Ao longo do trabalho realizado junto às onze empresas rurais, como já mencionado no capítulo referente ao método da pesquisa, ao se comparar as evidências encontradas com o referencial teórico, foi possível elencar as seguintes ações básicas com a finalidade de resgatar a competitividade do setor orizícola:

- a) formação de pesquisadores;
- b) formação de gestores do agronegócio;
- c) melhoria da qualidade do trabalho dos empregados;
- d) desenvolvimento sustentável;
- e) planejamento estratégico da atividade;
- f) melhoria da qualidade do produto, buscando agregar mais valor ao mesmo;
- g) maiores investimentos em pesquisas;
- h) reforma tributária;
- i) equidade de tratamento com relação aos países do Mercosul;
- j) política agrícola que contemple a solução do grande endividamento do setor; e

I) estabelecimento de linhas de crédito que privilegiem os sistemas inovadores de cultivo e melhor coordenação entre os agentes da cadeia produtiva.

Estes fatos possibilitam concluir que os gestores do agronegócio, para atuarem na nova economia, deverão mudar o seu perfil.

A este respeito, Prado destaca que:

“(...) a agricultura do século XXI exigirá um perfil de empresário rural bem evoluído, com alta capacidade de deixar de lado velhos costumes e buscar novos conhecimentos. A terceirização das operações agrícolas será crescente. Essa estratégia permite a redução de custos. Com isso o agricultor terá maior tempo disponível, para centrar seus esforços nas decisões estratégicas, melhorando, com isso, a performance do negócio. Essas mudanças irão exigir um nível de profissionalização cada vez mais intenso, bem como a necessidade de treinamento contínuo do gestor da propriedade rural” (Prado, 1999).

A realização do estudo de caso múltiplo oportunizou apontar evidências; permitindo concluir que a maioria dos produtores rurais entrevistados possui os atributos do novo perfil do empresário rural, fato que justifica as atitudes empreendedoras dos mesmos, bem como o sucesso obtido em seus negócios.

As mudanças se consolidam em todos os setores da economia. Essas mudanças pressionam as cadeias agropecuárias em direção a patamares mais eficientes e mais difíceis de atingir. E, na atividade agropecuária, o impacto dessas mudanças é sempre seletivo.

A busca da permanência neste novo cenário tem direcionado os orizicultores a inovar nos sistemas de cultivo. Embora tenham sido identificadas algumas desvantagens ou mesmo dificuldades, pode-se constatar que as vantagens apontadas são de grande relevância, possibilitando tornar a atividade mais competitiva.

Ainda, com referência às desvantagens e dificuldades apontadas pelos produtores que utilizam os sistemas inovadores de cultivo de arroz irrigado, verificou-se a necessidade de maiores investimentos em pesquisa, buscando,

desta forma, solucionar os principais problemas apresentados pelas novas tecnologias.

Neste sentido, Hayami & Ruttan, afirmam que:

“(...) a capacidade para mudar a agricultura baseada em recursos naturais para uma agricultura com base científica – para gerar um fluxo contínuo de inovações técnicas que respondam à oferta de fatores e à demanda de produtos – depende, na maioria dos países em desenvolvimento, de investimentos substanciais em educação e pesquisa”. (Hayami & Ruttan, 1988).

Neste sentido, seria importante a realização de novos estudos, em que, por exemplo, se poderia comparar os novos sistemas de cultivo entre si, enfocando, entre outros aspectos custo de produção, produtividade e rendimento de engenho, aprofundando, desta forma, a avaliação de desempenho dos mesmos.

Relativamente ao problema apontado pelos produtores pesquisados, no que se refere à falta de mão-de-obra capacitada para realizar as tarefas exigidas pelos novos sistemas de cultivo, sugere-se a busca de parcerias entre as associações de produtores com Universidades, SENAR e outras entidades especializadas.

A respeito da importância das pessoas no processo de mudança, Lemos (1998), afirma: *“as pessoas, com suas inteligências, idéias e criatividade, propiciam o diferencial competitivo para as empresas. Elas é que geram as inovações, que por sua vez, geram competitividade”*.

Assim sendo, ressalta-se a importância da intensificação de utilização dos novos sistemas de cultivo de arroz irrigado como alternativa para uma maior competitividade do setor, o que poderá ser feito por meio de uma melhor difusão das tecnologias, que compreende não somente levar o conhecimento ao produtor, mas principalmente realizar um trabalho de assessoramento técnico, possibilitando a correta condução do processo de inovação.

Corroborando o que foi mencionado anteriormente, Nantes (1997) afirma *“para que o produtor rural tome conhecimento e, efetivamente, participe e se envolva com as inovações tecnológicas, é preciso que o sistema de extensão rural e as próprias cooperativas e associações alavanquem este processo de difusão, o que de fato não vem ocorrendo no Brasil”*.

ANEXO A

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
NÚCLEO DE GESTÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
CURSO DE MESTRADO**

Pesquisador:

- Thadeu José Francisco Ramos

Tel. Coml. 0xx.55.232.6726 - 5555 ou 5220 e-mail:

tjramos@gabriel.sg.urcamp.tcche.br

Data da entrevista:
Local da entrevista:

IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO

Nome:
Cargo:
Data de nascimento:
Grau de Instrução:

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

Razão Social:
Data de fundação:
Endereço:
Nº. do CGC/TE
Nº. de funcionários:
Qual é a área total da propriedade?
A terra é própria ou arrendada?
Quanto ha são destinados ao cultivo do Arroz?
Quanto ha são destinados ao sistema de cultivo “inovador”?
A empresa possui outros produtos?
Quais são?
Qual a área destinada aos outros produtos?
A empresa atua em outros ramos, além da agricultura? Quais?
Qual é o principal produto da empresa, em termos de rentabilidade?

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
NÚCLEO DE GESTÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
CURSO DE MESTRADO**

Pesquisador:

- Thadeu José Francisco Ramos
- Tel. Coml. 0xx.55.232.6726 - 5555 ou 5220
- e-mail: tjramos@gabriel.sg.urcamp.tcche.br

Sistema Inovador de Cultivo de Arroz Irrigado: **PLANTIO DIRETO**

QUESTIONÁRIO

*Por favor Sr.(a), responda as questões a seguir, comparando o tipo de sistema inovador de cultivo de arroz irrigado "**plantio direto**" com o sistema de cultivo "**convencional**".*

1. Há quanto tempo sua empresa vem utilizando o sistema de cultivo de arroz irrigado "plantio direto" ?

2. Atribua notas de 1 a 5, de acordo com o **Grau de Importância**, para as **vantagens** deste sistema em relação ao convencional, conforme listadas na tabela abaixo:

VANTAGENS	NOTAS				
	1	2	3	4	5
• Menor Custo de Produção					
• Maior Produtividade					
• Melhor Qualidade do Produto					
• Menor Impacto Ambiental					
• Controle do "Arroz Vermelho"					
• Menor Utilização de Agrotóxicos					
• Melhor Classificação do Grão					
• Outro: _____					
• Outro: _____					
• Outro: _____					

3. Atribua notas de 1 a 5, de acordo com o **Grau de Importância**, para as **desvantagens** deste sistema em relação ao convencional, conforme listadas na tabela abaixo:

DESVANTAGENS	NOTAS				
	1	2	3	4	5
• Maior Custo de Produção					
• Menor Produtividade					
• Pior Qualidade do Produto					
• Maior Impacto Ambiental					
• Incidência do “Arroz Vermelho”					
• Ataque de Pássaros					
• Maior Utilização de Agrotóxicos					
• Pior Classificação do Grão					
• Outro: _____					
• Outro: _____					
• Outro: _____					

4. Quais as razões que o levaram à adoção do sistema de cultivo de arroz irrigado “plantio direto” ?

5. Você conhece outro(s) sistema(s) inovador(es) de cultivo de arroz irrigado? Qual/Quais?

6. Que fontes de informações você utiliza para buscar novas idéias em relação ao cultivo de arroz?

7. Quem propôs as inovações nos sistemas de cultivo?

8. Você participa de alguma Entidade ligada à atividade orizícola?

9. Você possui convênio com algum instituto de pesquisa ligado à atividade orizícola?

10. Houve dificuldades para implantar esta inovação? Se sim, quais foram elas? Enumere as principais.

11. Qual foi a reação dos funcionários em relação à implantação da inovação?

12. Você utiliza outros sistemas inovadores de cultivo de arroz irrigado em sua propriedade? Quais ?

13. Se afirmativo na questão anterior, por que a empresa utiliza vários sistemas de cultivo de arroz irrigado ?

14. Você já experimentou outro sistema de cultivo de arroz irrigado em sua propriedade? Qual ?

15. Se afirmativo na questão anterior, por que o mesmo foi substituído?

16. Você pretende experimentar outros sistemas de cultivo em sua propriedade? Quais?

17. Quais as expectativas futuras em relação à adoção do sistema de cultivo de arroz irrigado "plantio direto" ?

18. Confrontando as principais vantagens e desvantagens apresentadas pelo sistema de cultivo de arroz irrigado "*Plantio direto*", é o mesmo mais rentável do que o sistema convencional? Se sim, em função de que variáveis?

ANEXO B

Quadro 4: Quadro-resumo da Pontuação Atribuída aos Sistemas de Cultivo em Relação as Vantagens.

VANTAGENS	PRÉ-GERMINADO			PLANTIO DIRETO			CULTIVO MINIMO		
	P1	P2	MÉDIA	P1	P2	MÉDIA	P1	P2	MÉDIA
menor custo de produção	4,00	5,00	4,50	4,00	4,00	4,00	3,00	5,00	4,00
maior produtividade	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00
melhor qualidade do produto	5,00	5,00	5,00	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00	2,50
menor impacto ambiental	2,00	2,00	2,00	2,00	5,00	3,50	3,00	5,00	4,00
controle do arroz vermelho	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00
menor utilização de agrotóxicos	5,00	4,00	4,50	2,00	4,00	3,00	1,00	2,00	1,50
melhor classificação do grão	5,00	4,00	4,50	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00	2,50
menor dependência dos fatores climáticos	5,00	5,00	5,00	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	2,50
otimização no uso dos equipamentos	-	-	-	4,00	5,00	4,50	5,00	5,00	5,00

Quadro 5: Quadro-resumo da Pontuação Atribuída aos Sistemas de Cultivo em Relação as Vantagens.

[illegible]

Quadro 6: Quadro-resumo da Pontuação Atribuída aos Sistemas de Cultivo em Relação as Desvantagens.

DESVANTAGENS	PRÉ-GERMINADO			PLANTIO DIRETO			CULTIVO MINIMO		
	P1	P2	MÉDIA	P1	P2	MÉDIA	P1	P2	MÉDIA
maior custo de produção	1,00	2,00	1,50	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,50
menor produtividade	2,00	3,00	2,50	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,50
pior qualidade do produto	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
maior impacto ambiental	4,00	1,00	2,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
incidência do arroz vermelho	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ataque de pássaros	5,00	5,00	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ataque de caramujos	5,00	5,00	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
maior utilização de agrotóxicos	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
pior classificação	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
falta de mão-de-obra qualificada	4,00	4,00	4,00	-	-	-	-	-	-
maior investimento inicial	-	-	-	3,00	4,00	3,50	3,00	3,00	3,00
desenvolvimento de plantas aquáticas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
acamamento da planta (arroz)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Quadro 7: Quadro-resumo da Pontuação Atribuída aos Sistemas de Cultivo em Relação às Desvantagens.

DESVANTAGENS	TRANSPLANTE DE MUDAS			RIZIPISCICULTURA			BIODINÂMICO		
	P1	P2	MÉDIA	P1	P2	MÉDIA	P1	P2	MÉDIA
maior custo de produção	2,00	3,00	2,50	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00
menor produtividade	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00
pior qualidade do produto	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00
maior impacto ambiental	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00
incidência do arroz vermelho	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00
ataque de pássaros	1,00	1,00	1,00	2,00	3,00	2,50	1,00	-	1,00
ataque de caramujos	4,00	4,00	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00
maior utilização de agrotóxicos	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00
pior classificação	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00
falta de mão-de-obra qualificada	-	-	-	-	-	-	-	-	-
maior investimento inicial	-	-	-	-	-	-	-	-	-
desenvolvimento de plantas aquáticas	4,00	4,00	4,00	4,00	2,00	3,00	-	-	-
acamamento da planta (arroz)	-	-	-	4,00	2,00	3,00	-	-	-

ANEXO C

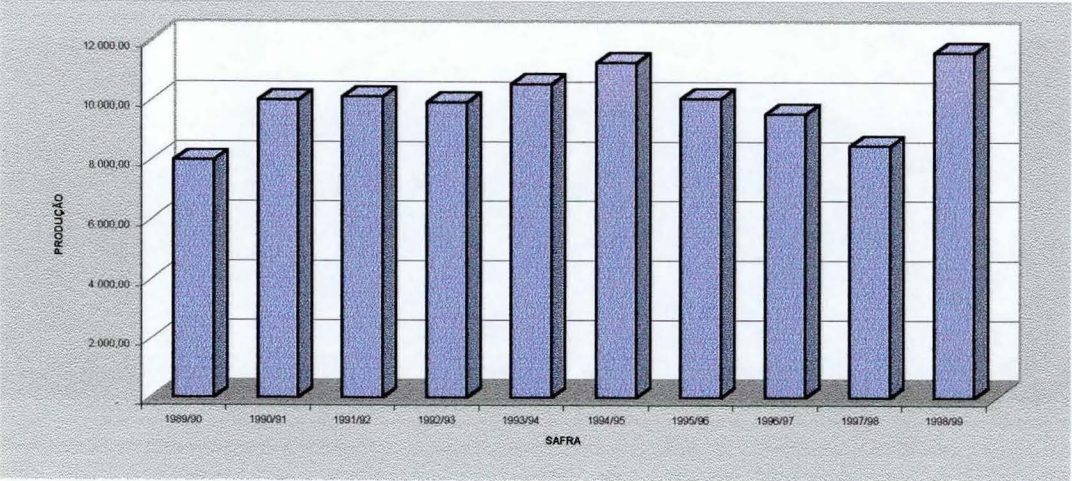


Figura 11: Evolução da Produção de Arroz no Brasil – 1989/90 a 1998/99
Fonte: CONAB apud IRGA, 2000.

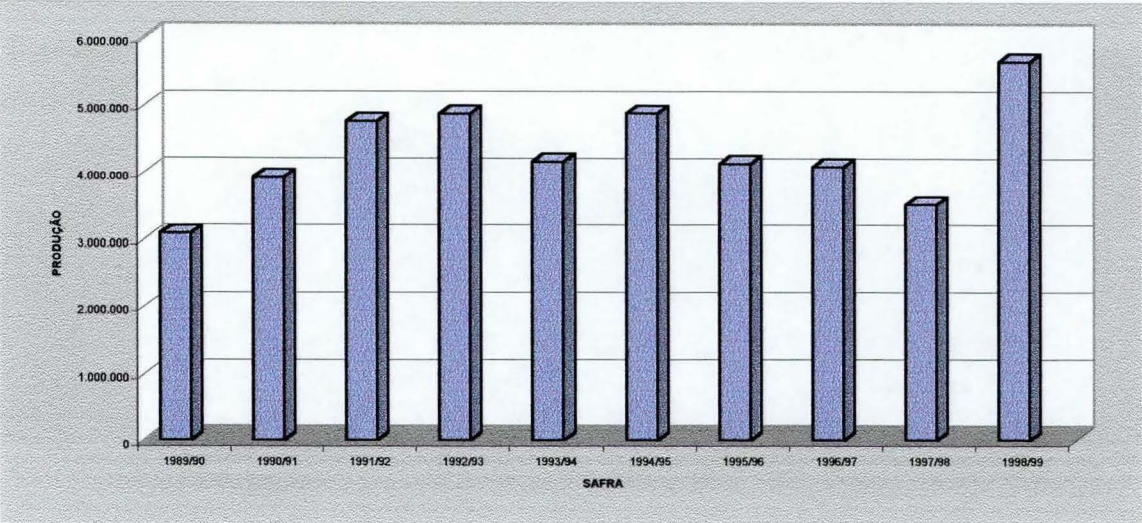


Figura 12: Evolução da Produção de Arroz no RGS – 1989/90 a 1998/99
Fonte: IRGA, 1999.

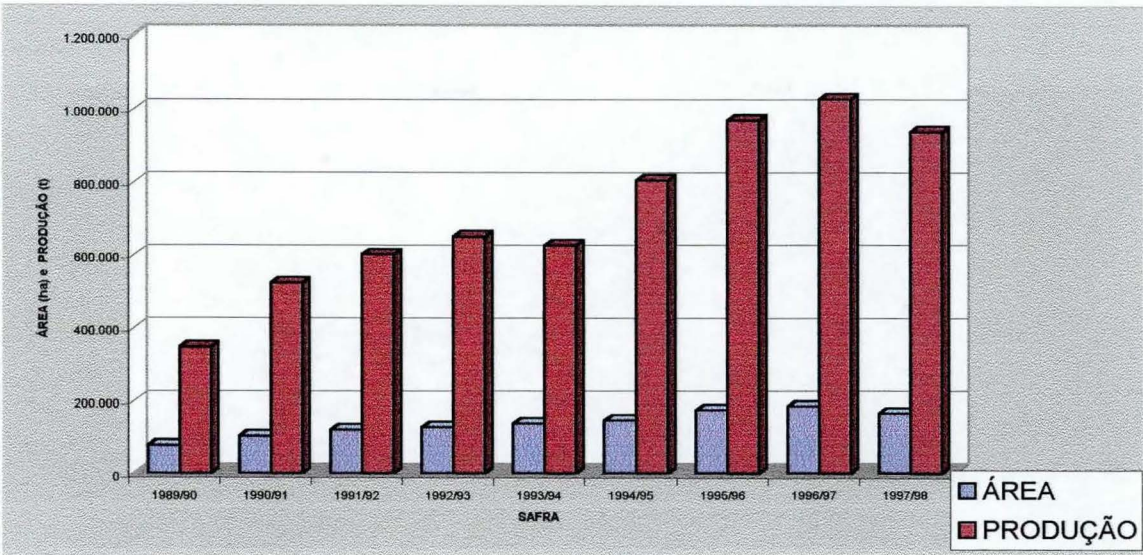


Figura 13: Área Cultivada e Produção Total de Arroz no Uruguai – Período: 1989/90 a 1997/98
Fonte: FAO apud IRGA, 1999.

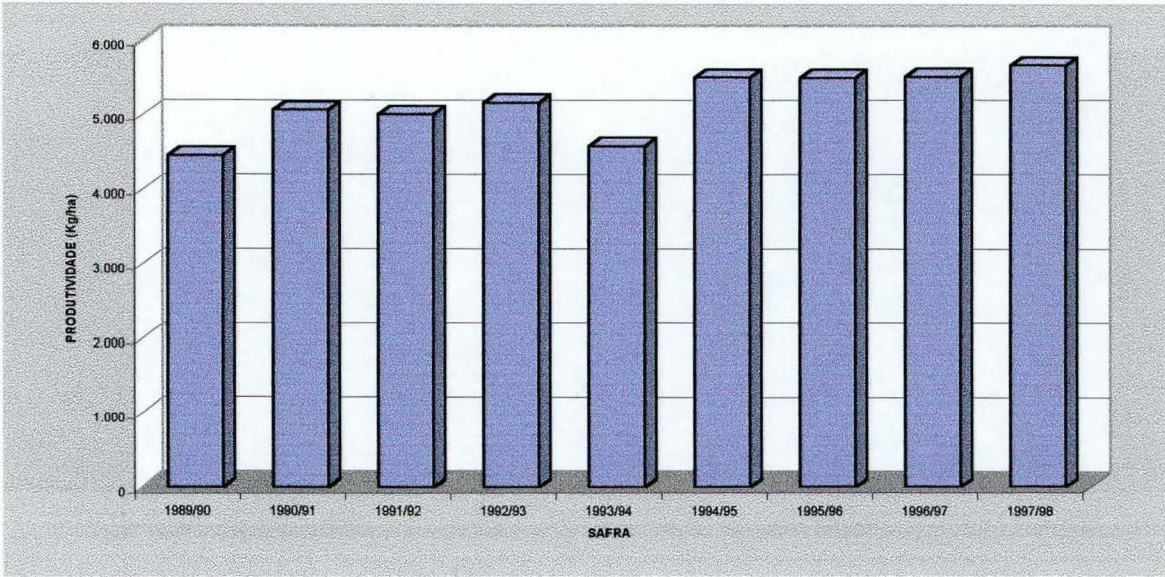


Figura 14: Produtividade da Cultura do Arroz no Uruguai – Período: 1989/90 a 1997/98
Fonte: FAO apud IRGA, 1999.

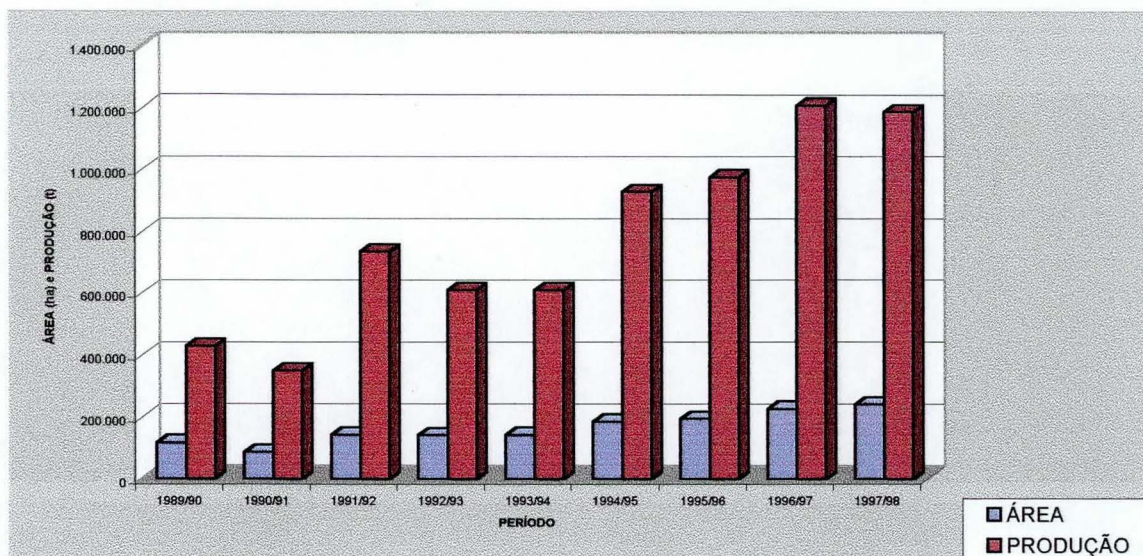


Figura 15: Área Cultivada e Produção Total de Arroz na Argentina – Período: 1989/90 a 1997/98
 Fonte: FAO apud IRGA, 1999.

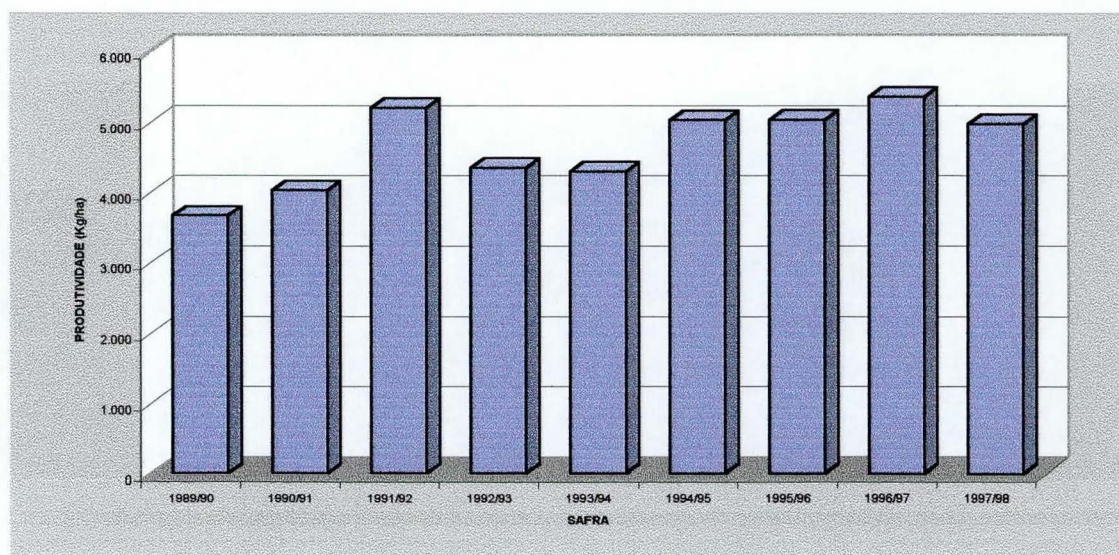


Figura 16: Produtividade da Cultura do Arroz na Argentina – Período: 1989/90 a 1997/98
 Fonte: FAO apud IRGA, 1999.

ANEXO D

AGRICULTURA BIODINÂMICA

A agricultura biodinâmica tem seus fundamentos básicos no Curso Agrícola de Rudolf Steiner (realizado em 1924). De forma geral, não se trata de práticas agrícolas fixas e obrigatórias, mas de uma maneira de abordar esta atividade, que conduz a respostas diferenciadas quando aplicadas em diversas situações locais.

É necessária uma disposição permanente de aprendizado por meio de observação, principalmente em relação a natureza e suas modificações no tempo. Além de ser uma ciência das forças da vida (pólo terrestre), em que há o reconhecimento dos princípios básicos do trabalho com a natureza, estende esta perspectiva ao reconhecer a atuação de forças cósmicas (pólo cósmico), a fim de levar o organismo agropecuário a uma situação de equilíbrio.

Além dos critérios básicos considerados para agricultura orgânica, a agricultura biodinâmica inclui:

- utilização de preparados biodinâmicos (substâncias a base de ervas medicinais, esterco e sílica), aplicados em doses homeopáticas equilibrando o sistema solo - planta - animal;
- formação de um organismo agrícola sustentável.

AGRICULTURA ORGÂNICA

É o sistema agrícola que produz alimentos e fibras saudáveis do ponto de vista ambiental, social e econômico. A agricultura orgânica beneficia diretamente o consumidor e o produtor.

Critérios Básicos:

- proteção da fertilidade dos solos a longo prazo, estimulando sua atividade biológica;
- intervenção mecanizada cautelosa;
- fornecimento de nutrientes ao solo em forma natural, não obtidos por processos químicos;
- auto-suficiência em nitrogênio pelo uso de leguminosas e inoculações com bactérias fixadoras de nitrogênio, e com reciclagem de materiais orgânicos provenientes de resíduos vegetais e esterco animais;
- controle de doenças, pragas e ervas pela rotação de culturas, inimigos naturais, diversidade genética, variedades resistentes, adubação orgânica, intervenções biológicas, extratos de plantas e caldas elaboradas com componentes naturais;
- bem-estar das espécies exploradas na criação animal, através de nutrição, tratamento sanitário e condições de vida que respeitem suas características;
- atenção especial ao impacto do sistema produtivo sobre o meio ambiente, protegendo a flora e a fauna existentes;
- condições de trabalho que representem oportunidade de desenvolvimento humano aos envolvidos;
- processamento limpo e controlado;
- extrativismo sustentável;

CERTIFICAÇÃO E INSPEÇÕES

DO INSTITUTO BIODINÂMICO

O Instituto Biodinâmico, única certificadora brasileira reconhecida internacionalmente no país, poderá emitir o certificado se o projeto em questão se enquadrar nas normas internacionais (IFOAM Guidelines, norma 2092/91 MCE).

Para tal tomamos a liberdade de informá-lo sobre as preliminares para obtenção da certificação, porém será necessário solicitar mais material por correio.

Gostaríamos de informar-lhe os procedimentos de certificação:

* Após a matrícula da empresa no Instituto Biodinâmico, temos o seguinte roteiro:

1. A inspeção é feita por um técnico do Instituto Biodinâmico que elabora um relatório. Na inspeção é coletado material para análise de resíduos e enviado ao laboratório competente (amostra representativa de 200 a 300g). Tanto a produção agrícola como a industrialização, armazenamento e estrutura de comercialização deverão ser inspecionados;
2. O relatório é assinado pela requerente comprovando concordância com o conteúdo deste. Se houver discórdia, estas deverão ser informadas por escrito ao Instituto;
3. O relatório é avaliado pelo Conselho de Certificação do Instituto Biodinâmico e somente poderá ser aprovado com a existência do laudo da análise. Se não houver concordância com a decisão do Conselho de Certificação, poderá ser enviado um recurso à Diretoria do Instituto Biodinâmico;
4. Após a provação do relatório, é assinado um contrato de certificação entre a requerente e o Instituto Biodinâmico. Caso não seja aprovado, poderemos lhe recomendar um consultor independente

ou poderá se contratar um no mercado de trabalho para providenciar as melhorias na produção necessárias para a certificação. O Instituto Biodinâmico não executa consultoria. Somente certificação. Poderá, porém, indicar consultores credenciados;

5. É emitido o certificado após cada exportação. Para o mercado interno, as embalagens da empresa poderão incluir o selo do Instituto de acordo com as orientações contratuais;
6. Para haver continuidade da certificação serão necessárias visitas anuais ou semestrais, conforme o tipo do projeto.

CERTIFICAÇÃO

O Selo Deméter e O selo Orgânico

Quadro 8: Origem e Característica do Selo Deméter e Selo Orgânico

ORIGEM	CARACTERÍSTICAS
<p>A certificação e a conseqüente concessão do selo de qualidade, que comprova a procedência dos produtos orgânicos/biodinâmicos, surge da necessidade de se identificar a origem do produto quanto ao método de produção. A Marca identifica somente a origem geográfica, o tipo de processamento, ou a empresa processadora. O selo de qualidade no produto indica que o Instituto Biodinâmico certifica que uma produtora de alimentos poderá usar o selo, já que satisfaz as diretrizes estipuladas pelo mesmo. Essas diretrizes baseiam-se em experiências prática e científica e são monitoradas por uma organização internacional que garante a qualidade do serviço prestado.</p>	<p>O Selo (no caso, os dois cedidos pelo Instituto Biodinâmico – ver explicação abaixo), indica o seguinte trabalho envolvendo a origem do produto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Acompanhamento do sistema de produção, seja vegetal ou animal, por técnico especializados na área; ➤ Visitas rotineiras ao local de produção, com inspeções técnicas; ➤ Análises residuais para verificar o nível de contaminação; ➤ A unidade de produção aprovada enquadra-se nas Diretrizes para os Padrões de Qualidade Biodinâmico e Orgânico” Instituto Biodinâmico”. Tais diretrizes representam as condições ideais de produção para que haja certificação do produto.

APRESENTAÇÃO

Tendo iniciado os trabalhos de certificação em 1990, a Associação de Certificação Instituto Biodinâmico – IBD - desenvolveu seu sistema de certificação adaptado às condições Brasileiras e Latino-Americanas buscando respeitar as características regionais dos projetos. O IBD mobiliza hoje 25 profissionais internos e mais 35 inspetores. Estão associados 230 projetos certificados e em processo de certificação com um total de 62.000 ha .

Atividades do IBD

- inspeção e certificação da produção agropecuária, do processamento e de produtos extrativistas;
- Cursos para inspetores;

Certificação

Atualmente os produtos orgânicos e biodinâmicos surgem no Brasil e no mundo numa vasta cadeia de alimentos. Com o crescimento mundial deste setor, surge a necessidade de uma verificação segura, protegendo consumidores, agricultores, industriais e comerciantes.

O Instituto Biodinâmico possui um corpo de inspetores e um comitê de certificação que verificam a conformidade dos produtos orgânicos e biodinâmicos com as normas nacionais e internacionais (Norma 2.092/91 do Mercado Comum Europeu e Diretrizes IFOAM – International Federation of Organic Agriculture Movements). A certificação e a conseqüente concessão de um selo de qualidade comprovam a precedência dos produtos orgânicos e biodinâmicos, indicando que uma propriedade ou indústria satisfaz as diretrizes de produção e processamento estipuladas pelo Instituto. O sistema de Qualidade do IBD é controlado e

credenciado pelo Programa de Credenciamento IFOAM (Ifoam Accreditation Programme) e pela Instância de Credenciamento EN45011/ISO65 do DAR (Deutsche Akkreditierungsrat)

A certificação de uma produção vegetal, animal ou industrial indica que foram realizados os seguintes trabalhos:

- visitas periódicas de um inspetor no local de produção;
- avaliação do relatório de inspeção por um conselho formado por agricultores, processadores, acadêmicos, técnicos e representantes consumidores;
- análise residual do solo, da planta ao produto;
- aprovação da unidade de produção, dentro dos padrões de qualidade orgânica ou biodinâmica.

Mercado Externo

O Certificado do IBD é aceito hoje nos três blocos econômicos: Europa, Estados Unidos e Japão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINETTO, Dirceu et al. Arroz vermelho: ecofisiologia e estratégias de controle. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 31, n. 2, p. 341-349, mar./abr. 2001.

ANDREASSI, Tales. *Estudo das relações entre indicadores de P&D e indicadores de resultado empresarial em empresas brasileiras*. 1999. Tese (Doutorado) – Departamento de Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

ANDRES, A. et al. Avaliação de sistemas de cultivo de arroz irrigado. *Lavoura Arrozeira*, Porto Alegre, v. 49, n. 428, p. 25-26, set./out. 1996.

ANUÁRIO BRASILEIRO DO ARROZ 2000. *Arroz é produzido em todos os Estados*. Santa Cruz do Sul: Gazeta Grupo de Comunicações, 2000(b).

_____. *Indústria dá saldo de qualidade*. Santa Cruz do Sul: Gazeta Grupo de Comunicações, 2000(e).

_____. *Máquinas adaptam-se a novos sistemas*. Santa Cruz do Sul: Gazeta Grupo de Comunicações, 2000(d).

_____. *Mercosul supre demanda brasileira*. Santa Cruz do Sul: Gazeta Grupo de Comunicações, 2000(c).

_____. *No Brasil, desde o início da colonização*. Santa Cruz do Sul: Gazeta Grupo de Comunicações, 2000(a).

AZEVEDO, Paulo Cesar Nunes. O custo do cultivo do arroz pré-germinado. In: ENCONTRO ESTADUAL DO SISTEMA DE ARROZ PRÉ-GERMINADO, 2. SEMINÁRIO DO ARROZ PRÉ-GERMINADO DO MERCOSUL, 1. 1999, Pelotas. *Anais...* Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado, 1999.

BATALHA, Mário Otávio. Sistemas agroindustriais: definições e correntes metodológicas. In: BATALHA, Mário Otávio (Coord.) *Gestão agroindustrial*: Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais. São Paulo: Atlas, 1997.

BATEMAN, Thomas S.; SNELL, Scott A. *Administração – construindo vantagem competitiva*. São Paulo: Atlas, 1998.

BETZ, Frederick. *Managing technology: competing through new ventures*. Innovation and corporate research. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1987.

CERQUEIRA, Cezar Pitinga. *O sistema de cultivo plantio direto*. São Gabriel, 25 jul. 2000. Entrevista concedida ao autor.

CLARK, Norman. *The political economy of science and technology*. Oxford: Camelot, 1985.

COGO, Carlos. VELHO, Vera. *Diagnóstico setorial da orizicultura do Rio Grande do sul: principais problemas e alternativas de soluções*. Porto Alegre: Agriplan Planejamento Agropecuário, 1994.

COSTA, Dirceu Moreira da. *A rizipiscicultura*. Santo Antônio da Patrulha, 24 jul. 2000. Entrevista concedida ao autor.

COTRIM, D. et al. *Agricultura sustentável: rizipiscicultura manual prático*. Porto Alegre: EMATER/RS, 1999.

DONAIRE, Denis. *Gestão ambiental na empresa*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

DRUCKER, Peter Ferdinand. *Administrando para o futuro: os anos 90 e a virada do século*. São Paulo: Pioneira, 1996.

EHLERS, Eduardo. *Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma*. São Paulo: Livros da Terra, 1996.

EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. *Arroz: irrigado recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado/IRGA/EPAGRI, 1999.

FAGGION, Gilberto Antônio. *Fontes de tecnologia das empresas exportadoras do Rio Grande do Sul – Brasil*. 1995. Dissertação (Mestrado em Administração) - Programa de Pós-graduação em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995.

FARINA, Elizabeth M. M. Q. Organização industrial no agribusiness. In: ZYLBERSZTAJN, Décio; NEVES, Marcos Fava (Org.) *Economia e gestão dos negócios agroalimentares: indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária, distribuição*. São Paulo: Pioneira, 2000.

FERRAZ, João Carlos; KUPFER, David; HAGUENAUER, Lia. *Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria*. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. *Novo dicionário da língua portuguesa*. São Paulo: Nova Fronteira, 1985.

FERREIRA, Carlos Magri; YOKOYAMA, Lídia Pacheco. *Cadeia Produtiva do arroz na Região Centro-Oeste*. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999.

FOCHEZATTO, Adelar. *Análise da carga tributária incidente sobre as cadeias agroindustriais do arroz e soja*. 1994. Dissertação (Mestrado em Economia Rural), Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

GARLET, Moacir. *A rizipiscicultura*. Faxinal doSoturno, 07 jul. 2000. Entrevista concedida ao autor.

GIL, Antônio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GIORDANO, Samuel Ribeiro. SPERS, Eduardo Eugênio. *Sistema agroindustrial do arroz*. São Paulo: IPEA/PENSA-FIA/FEA/USP, 1998.

GIULIANI FILHO, João Francisco. *O sistema cultivo mínimo*. São Gabriel, 23 jul. 2000. Entrevista concedida ao autor.

GLIESSMAN, Stephen R. *Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável*. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2000.

GRANDO, Marinês Zadaveli. *Agropecuária do Rio Grande do Sul 1980-1995 a caminho da eficiência?* Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser, 1996.

HARDY, Cynthia. *Managing strategic: mobilizing change, concepts, readings and cases*. London: Sage, 1994.

HAYAMI, Y.; RUTTAN, V.W. *Desenvolvimento agrícola: teoria e experiências internacionais*. Brasília: EMBRAPA, 1988.

IBD - Instituto Biodinâmico. Disponível em: <<http://www.ibd.com.br>> Acesso em: dez. 2000.

IRGA. *Divisão de assistência técnica e extensão rural: sistemas de cultivo em lavouras de arroz irrigado*. Porto Alegre: IRGA, 2000.

_____. Estação experimental do arroz (Cachoeirinha,RS). *Revista Arrozeira*, 1996.

_____. *Informativo*, Porto Alegre, v. 7, n. 2, Jul./Ago. 1999(a).

_____. *Manejo do sistema de cultivo de arroz pré-germinado*. Cachoeirinha: Estação Experimental do Arroz, 1999(b).

JANK, Marcos S.; NASSAR, André M. Competitividade e globalização. In: ZYLBERSZTAJN, Décio; NEVES, Marcos Fava (Org.) *Economia e gestão dos negócios agroalimentares: indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária, distribuição*. São Paulo: Pioneira, 2000.

KOTLER, Philip. *Administração de marketing: análise, planejamento e controle*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

LEDERES, Fernando Silva. *O sistema de cultivo pré-germinado*. São Gabriel, 20 jul. 2000. Entrevista concedida ao autor.

LEDERES, Paulo Cezar. *O sistema de cultivo plantio direto*. São Gabriel, 20 jul. 2000. Entrevista concedida ao autor.

LEMOES, Ângela Denise. *A Produção limpa como geradora de inovação e competitividade o caso da Fazenda Cerro do Tigre*. Dissertação (Mestrado em Administração) – Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.

MEDEIROS, José Adelino; MEDEIROS, Lucilia Atas. *O que é tecnologia*. São Paulo: Brasiliense, 1993.

MELLO, Ivo. Produção de arroz irrigado com baixo impacto ambiental: os desafios da orizicultura para o próximo século. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 22., 1997, Balneário Camboriú. *Anais...* Balneário Camboriú: EPAGRI, 1997.

_____. *Sistema de cultivo pré-germinado*. Alegrete, 22 jun. 2000. Entrevista concedida ao autor.

MEGIDO, J. L. Tejon; XAVIER, Coriolano. *Marketing & agribusiness*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

MENEZES, Valmir Gaedke. Avaliação do sistema de cultivo mínimo em arroz irrigado no controle de arroz vermelho. In: REUNIÃO DA CULTURA DE ARROZ IRRIGADO, 16., 1991, Balneário Camboriú. *Anais...* Florianópolis: EMPASC, 1991.

_____. *Sistema de cultivo pré-germinado*. Cachoeirinha, 27 jul. 2000. Entrevista concedida ao autor.

MESQUITA, Teobaldo Campos. *Estudos de economia agrícola*. Sobral: Edições UVA, 1998.

MILANESI, Paulo A. *O sistema de cultivo transplante de mudas*. São João do Polêsine, 08 jul. 2000. Entrevista concedida ao autor.

MORAES, Jorge Luiz Amaral de. *Modernização e tipologia das empresas rurais das regiões Planalto e Alto Uruguai do Rio Grande do Sul*. 1997. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Programa de Pós-graduação em Economia e

Economia Rural, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

NANTES, José Flávio Diniz. Gerenciamento da empresa rural. In: BATALHA, Mário Otávio (Coord.) *Gestão agroindustrial*: Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais. São Paulo: Atlas, 1997.

PAVITT, Keith. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, Amsterdam, v. 13, n. 6, p. 343-373, dec. 1984.

PILECCO, Joanzinho. *O sistema de cultivo transplante de mudas*. São João do Polêsine, 08 jul.2000. Entrevista concedida ao autor.

PINAZZA, Luiz Antônio; ALIMANDRO, Regis. Agregação de valor no agribusiness. In: PINAZZA, Luiz Antônio; ALIMANDRO, Regis (Org.). *Reestruturação no agribusiness brasileiro: agronegócios no terceiro milênio*. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Agribusiness, 1999.

PLANETA ARROZ - DOCUMENTO 2000. *Lutz joga no time do arroz*. Cachoeira do Sul: Jornal do Povo, 2000.

PORTER, Michael E. *Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior*. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

PRADO, Marcelo. O agribusiness em um mundo globalizado. In: PINAZZA, Luiz Antônio; ALIMANDRO, Regis (Org.). *Reestruturação no agribusiness brasileiro: agronegócios no terceiro milênio*. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Agribusiness, 1999.

RIBAUT, Jean-Michel; MARTINET, Bruno; LEBIDOIS, Daniel. *A gestão das tecnologias*. Lisboa: Dom Quixote, 1991.

RIGATTO, Paulo. *Viabilidade econômica de sistemas de produção para regiões de várzeas*. 1992. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1992.

RODRIGUES, Carlos Eduardo M. *O sistema cultivo mínimo*. São Gabriel, 13 jul. 2000. Entrevista concedida ao autor.

SAFRAS & CIFRAS; IRIBARREN, Ciloter. A visão gerencial do empresário rural de sucesso. In: SEMINÁRIO DE GRAMADO : OS AGRONEGÓCIOS NO NOVO MILÊNIO, 14., 2000, Gramado. *Anais...* Gramado: COOPLANTIO, 2000.

SALLES FILHO, Sérgio L. Monteiro. *A dinâmica tecnológica da Agricultura: perspectivas da biotecnologia*. 1993. Tese (Doutorado) - Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

SALLES FILHO, S. L. M.; SILVEIRA, J. M. F. J. A teoria da inovação induzida e os modelos de "demand pull": uma crítica com base no enfoque neo-shumpeteriano. CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 28., 1990, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: SOBER, 1990.

SANTOS, Alberto Baêta dos. Sistemas de plantio. In: VIEIRA, Noris Regina de Almeida; SANTOS, Alberto Baêta dos; SANT'ANA, Evaldo Pacheco (Ed.). *A cultura do arroz no Brasil*. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999.

SCHUMPETER, J.A. *Teoria do desenvolvimento econômico*. São Paulo: Abril, 1985.

SOARES, Hélio de Macedo. *Várzeas irrigáveis e sustentabilidade*. Disponível em: <<http://www.iica.org.br/news/varzeas%20portugues.html>>. Acesso em: 31 mar. 1999.

SOUZA, R. O. de; PAULETTO, E. A.; GOMES, Algenor da S. Sistemas de cultivo de arroz irrigado no Rio Grande do Sul. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE ARROZ PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE, 9., 1995, Goiânia. *Anais...* Goiânia: EMBRAPA/CNPAF/APA, 1995.

VIEIRA, Edson H. N.; ISHIY, Takazi; KNOBLAUCH, Ronaldir. Produção de sementes. In: VIEIRA, Noris Regina de Almeida; SANTOS, Alberto Baêta dos; SANT'ANA, Evaldo Pacheco (Ed.). *A cultura do arroz no Brasil*. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999.

VOLKMANN, João Batista. *O arroz biodinâmico*. Sentinela do Sul, 14 out. 2000. Entrevista concedida ao autor.

WAACK, Roberto Silva. Gerenciamento de tecnologia e inovação em sistemas agroindustriais. In: ZYLBERSZTAJN, Décio; NEVES, Marcos Fava (Org.) *Economia e gestão dos negócios agroalimentares: indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária, distribuição*. São Paulo: Pioneira, 2000.

YOKOYAMA, Lídia Pacheco; RUCATTI, Evely Gischkow; KLUTHCOUSKI, João. Economia da produção: conjuntura, mercados e custos. In: VIEIRA, Noris Regina de Almeida; SANTOS, Alberto Baêta dos; SANT'ANA, Evaldo Pacheco (Ed.). *A cultura do arroz no Brasil*. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999.

ZAWISLAK, Paulo Antônio. *A relação entre conhecimento e desenvolvimento: essência do progresso técnico*. Porto Alegre: UFRGS, 1995.

ZERO HORA. *Arroz avança no Centro-Oeste*. Campo & Lavoura. Porto Alegre: 17 jul. 1999. p. 31

_____. *Carpas permitem reduzir custos na lavoura de arroz*. Campo & Lavoura. Porto Alegre, 14 fev. 1997. p. 8

_____. *O nível do lucro*. Campo & Lavoura. Porto Alegre: 10 out. 1997. p. 3 e 5.

ZYLBERSZTAJN, Décio. *Estruturas de governança e coordenação do agribusiness: uma aplicação da nova economia das instituições*. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. Tese de livre-docência. São Paulo, 1995.

_____. *Cadeias Agroindustriais – Um Esboço Metodológico*. In: MEGIDO, J. L. Tejon; XAVIER, Coriolano. *Marketing & agribusiness*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

_____. *Conceitos gerais, evolução e apresentação do sistema agroindustrial*. In: ZYLBERSZTAJN, Décio; NEVES, Marcos Fava (Org.) *Economia e gestão dos negócios agroalimentares: indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária, distribuição*. São Paulo: Pioneira, 2000.